S.804.B

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCLIX.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année,

Tirés des Registres de cette Académie.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXV.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

ASTRONOMIE.

HYDROGRAPHIE.

MÉCANIQUE.

TABLE POUR LES MÉMOIRES.

ERRATA

Pour les Mémoires de 1754.

PAGE *616, ligne 14,* des Catholiques, *effacez* des.

Page 617, ligne 1 & ailleurs, Timone, lisez *Timoni.*

Page 619, ligne 18, avec, *lisez* il y joint.

Page 627, ligne 19, seize, *lisez* soixante-seize.

Page 628, ligne 9, mettez à la marge 1752.

Page 629, ligne 6, l'émétique, *lisez* l'antimoine.

Page 630, note (b) ligne 3, Scheutzer, *lisez* Scheuchzer.

Page 632, dernière ligne, dans des cas, *effacez ces trois mots.*

Page 640, à la fin de la seconde note, ajoutez: Voyez l'*Analyse* du Docteur *Kirkpatrick,* & la brochure *An account, &c. by James Burges.* London, 1754.

Page 661, ligne 1, qui, *lisez* & qui.

Ibidem, ligne 2, mais, *lisez* mais est.

Page 668, ligne 26, qui la firent adopter, *lisez* qui firent adopter cette pratique.

Ibidem, ligne 28, n'a-t-elle, *lisez* n'y a-t-elle.

Pour l'Histoire de 1758.

Page 25, ligne 2, Haller & Appleby, qui ont montré que le sel marin, *lisez* Hales & Appleby, qui ont montré que l'acide du sel.

Pour les Mémoires de 1758.

Page 441, à la fin de la note (a), ajoutez D'ailleurs, cette pratique peut avoir été portée de l'Inde par mer, dans la partie orientale de la Chine.

Page 443, ligne 17, peut, *lisez* pouvoit.

Ibidem, ligne 25, tout à la fin, mettez un point d'interrogation, ?

Page 445, *ligne 26*, variolos, *lisez* variolas.

Page 448, *note*, *ligne pénultième*, 1755, *lisez* 1754.

Page 451, *note (a) ligne 2*, 148, *lisez* 163.

Ibidem, *ligne 4*, VI, *lisez* IV.

Page 454, *ligne 19*, les mêmes, *lisez* les mêmes bancs.

Page 459, *lignes 24 & 25*, j'ajouterai, *lisez* je répéterai.

Page 461, *ligne 25*, l'épreuve, *lisez* qui en firent l'épreuve.

Page 465, *ligne 30*, opération, *ajoutez* en 1750.

Page 470, *ligne 25*, dix millième, *lisez* soixante-dix millième.

Page 471, *ligne 18*, 1747, *lisez* 1746.

Page 474, *ligne 14*, des hommes, *ajoutez* ou assez près de la moitié.

Page 476, *ligne 20*, le troisième, *ajoutez* ou le quatrième.

Page 477, *lignes 18 & 19*, mort, qui n'est pas contestée, *lisez* mort de la petite vérole; ce qui n'est pas contesté.

Page 479, *ligne 18 & suiv.* Les deux incisions qui... suppurent.. forment.... laissent.... laissèrent... *lisez* L'incision qui.... suppure... forme... laisse... laissa seulement.

Ibid. ligne 28, *effacez le mot* qu'elle.

Ibid. ligne 29, mit, *lisez* mît.

Dans un Mémoire de M. Hérissant, imprimé parmi ceux de 1758, *page 428*, il a oublié, *à la ligne 34*, de citer une observation rapportée dans l'Histoire de l'Académie de 1747, *page 56*, d'un Goutteux qui avoit rendu par les urines une quantité prodigieuse d'une matière semblable à de la craie ou à du plâtre; il prie le Lecteur de vouloir bien y recourir.

Pour l'Histoire de cette année 1759.

Page 233, *ligne dernière*, pour en extraire ensuite par le mercure, *lisez* pour en extraire en même temps avec le mercure.

Pour les Mémoires de cette année 1759.

Page 165, *ligne 19*, l'impression, *lisez* l'inspection.

Page 177, *note marginale*, 13, *lisez* 31.

Page 179, *Table I*, *col. 3.e*, 72d 29′ 40″, *lisez* 72d 22′ 40″.

Page 358, *titre du Mémoire de M. de Montalembert*, sur la quantité de fonte, &c. *lisez* sur la qualité de la fonte, &c.

Page 494, *ligne 25*, me, *lisez* m'a.

Pour les Mémoires de 1761.

Page 144, *ligne pénultième*, 35d 43′ 47″, *corrigez* 35d 53′ 47″.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Année M. DCCLIX.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

SUR UN LIMAÇON TERRESTRE.

Voyez les Mémoires, page 99.

AU premier coup-d'œil qu'on jette ſur une coquille, on ſent qu'elle eſt deſtinée, dans l'ordre de la Nature, à ſervir de retraite ſûre à un animal, à ne lui laiſſer même aucune communication extérieure, lorſqu'il en a fermé l'entrée par un opercule, & à le mettre conſtamment à couvert des accidens

auxquels ſon organiſation délicate l'expoſeroit. D'après cette idée, que la plus légère obſervation fait naître, & qui eſt toujours la même, quelque variété qu'il y ait dans les coquilles que nous connoiſſons, il ſemble que la moindre altération qu'elles peuvent éprouver, eſt toujours nuiſible aux animaux qu'elles renferment, & iroit quelquefois juſqu'à mettre leur vie en danger, ſi cette altération étoit conſidérable; cependant, voici une exception bien digne de remarque par rapport au beſoin qu'ont ces animaux de conſerver leurs coquilles entières. M. Briſſon nous trace l'hiſtoire d'une eſpèce de limaçon terreſtre, dont la coquille ſouffre pluſieurs retranchemens ſucceſſifs, ſans que l'animal en ſoit incommodé; il paroît même que ce retranchement lui devient néceſſaire, & favoriſe ſon développement.

La coquille de ce limaçon eſt un turbinite alongé; elle auroit près de deux pouces de longueur, après ſon accroiſſement entier, ſi à meſure que ſa partie ſupérieure acquiert de nouveaux tours de ſpirale, il ne s'en détachoit pas d'autres de ſa partie inférieure; elle n'a plus que treize à quatorze lignes quand l'animal ceſſe de croître, & l'on n'y remarque que quatre tours & demi de ſpirale, au lieu de treize qu'elle auroit, s'il ne s'y étoit fait aucun retranchement.

On ne trouve le limaçon dont il s'agit, que dans les pays plus chauds que le climat de Paris: ceux qui ont été le ſujet des obſervations de M. Briſſon, venoient des environs de Montpellier; ils étoient au nombre de cinq, & avoient été envoyés vivans à M. de Reaumur par M. l'abbé de Sauvages, au commencement de Juillet 1752.

Un des premiers ſoins de M. Briſſon, lorſqu'on lui eut remis ces limaçons, fut de les mettre dans un poudrier rempli à moitié de terre fraîche, & de les y nourrir de feuilles de laitue: ils avoient annoncé leur goût pour cette plante lorſqu'elle étoit douce & tendre; ſi la laitue n'avoit pas ces deux qualités, les limaçons n'en mangeoient point.

Ils étoient à la veille de leur dernier accroiſſement, lorſque M. Briſſon commença à les obſerver; leur coquille eut dans

peu cinq tours & demi de ſpirale, & bientôt après il y en eut un de retranché. Ces animaux ne tardèrent point enſuite à faire leurs œufs; on les trouvoit dépoſés à un pouce & demi ou deux pouces de profondeur : ils ſont tout-à-fait ronds, blancs, très-friables & d'une ligne & un tiers de diamètre.

Si ces limaçons mangent aſſez abondamment lorſque leurs beſoins l'exigent, ils ſont auſſi dans l'habitude de jeûner pendant plusieurs jours, & de reſter dans l'inaction; ils ſe cachent alors dans la terre plus ou moins profondément; quelquefois même ils s'y enſeveliſſent tout-à-fait, & ajoutent encore à cette précaution celle de fermer l'entrée de leur coquille par une eſpèce d'opercule composé d'une matière blanche & demi-tranſparente : cet opercule n'eſt adhérent qu'autour de l'ouverture de la coquille, & n'exige preſque point d'effort du limaçon, lorſqu'il veut s'en débarraſſer pour aller reprendre de la nourriture : il lui ſuffit de pouſſer cette cloiſon légère; elle ſe détache ſans peine des bords de la coquille, en reſtant adhérente, il eſt vrai, à la partie de l'animal, qu'on nomme l'*empatement;* mais dès que le limaçon a fait un pas, cet opercule éprouve quelque frottement, & demeure bientôt attaché au terrain ſur lequel l'animal marche, à la faveur d'un peu de matière viſqueuſe qu'a fourni l'empatement.

Les œufs de limaçon dont nous avons parlé, & qui avoient été dépoſés vers le 15 de Juillet 1752, donnèrent des petits au bout de deux mois ou environ; mais il ne fut pas poſſible à M. Briſſon de les ſuivre dans leur accroiſſement, comme il l'auroit deſiré. La ſaiſon étoit avancée; ces jeunes animaux ſe cachèrent dans la terre, & y demeurèrent juſqu'au printemps ſuivant. Les œufs qu'eut M. Briſſon en 1753, furent plus tôt éclos, & les petits qui en réſultèrent, lui fournirent la matière des obſervations dont on va voir le détail.

Vers la fin de Mars, les limaçons commencèrent à ſe ranimer, & ſortirent de leur retraite; les laitues dont ils ſe nourrirent avec beaucoup d'appétit, achevèrent de les rétablir dans leur première vigueur. Ils s'accouplèrent au commencement d'Avril, & dès le 16 du même mois, M. Briſſon

découvrit dans le poudrier où il avoit mis les premiers limaçons, un nid d'œufs qui en contenoit à peu près une quarantaine; on les apercevoit au travers du verre: deux jours après, il vit un ſecond nid, & dans l'intervalle de dix jours il s'y en trouva cinq, c'eſt-à-dire, que chaque limaçon avoit le ſien. Ces animaux conſervent toujours une communication pour aller à leur nid, & ſe tiennent ſouvent ſur le trou qui les y conduit, comme s'ils veilloient à la conſervation de leurs œufs, ou cherchoient à les couver. Ce ne fut qu'au bout de deux mois ou environ que ces œufs furent éclos: la coquille des petits qui en ſortent, a trois tours entiers de ſpirale; au bout de cinq ou ſix jours elle en a un quatrième, & cette nouvelle ſpire eſt beaucoup plus forte que les premières.

Les jeunes limaçons obſervent comme les vieux une diète régulière; ils ſe cachent comme eux dans la terre à une profondeur proportionnée à leur grandeur; ils les imitent encore dans la manière induſtrieuſe de s'interdire toute communication au dehors, en fermant la bouche de leur coquille par un petit opercule dont ils ſavent auſſi ſe débarraſſer, lorſqu'il eſt temps de ſortir de leur ſecret. Tant que le limaçon ſe prive de nourriture, il ne prend aucun accroiſſement; le nombre des ſpires de ſa coquille reſte le même, mais il augmente bientôt à meſure que l'animal ſe nourrit: en moins de deux mois ſa coquille a neuf tours entiers de ſpirale, & c'eſt alors qu'il commence à s'y faire un retranchement.

Afin de le mieux obſerver, M. Briſſon mit ſéparément dans un poudrier ſix de ces limaçons qui étoient prêts à perdre une partie de leur coquille; il remarqua que pendant la formation de la neuvième ou dernière ſpire, l'animal retiroit peu à peu l'extrémité inférieure de ſon corps du bout de la coquille, & parvenoit à laiſſer vides trois ſpires entières: cet abandon eſt fait en trois ou quatre jours. Ce qui coûte le plus au limaçon, eſt de déplacer le ligament qui l'attache à ſa coquille, & de le faire remonter vers les ſpires les plus larges, où tout ſon corps doit être renfermé: dès que le bout du corps du limaçon s'eſt retiré ſuffiſamment, & a atteint la quatrième

ſpire, il s'y arrête & s'y trouve bientôt à couvert; une cloiſon ſe forme dans cet endroit de la coquille; les trois ſpires abandonnées deviennent inutiles à l'animal, & il ne tarde pas à s'en défaire: cette partie de la coquille commence d'abord à ſe caſſer dans l'endroit le plus près de la cloiſon récemment formée, & qui couvre le bout du corps du limaçon; le plus léger frottement ſur un terrain inégal achève la ſéparation, ſur-tout ſi l'animal s'appuie un peu ſur la partie inférieure de ſon corps, & fait porter à faux le bout de la coquille vide & déjà altéré qu'il n'occupe plus.

Les ſix limaçons que M. Briſſon obſervoit, eurent ainſi leurs coquilles mutilées, & il n'y reſta plus que ſix ſpires de neuf dont chacune d'elles étoit d'abord compoſée. Toutes ces coquilles étoient fermées dans l'endroit de la rupture par l'eſpèce de cloiſon que nous y avons déjà obſervée. Il n'avoit pas été poſſible à M. Briſſon d'examiner de quelle manière le limaçon la formoit, parce qu'elle avoit pris toute ſa conſiſtance lorſque la mutilation des coquilles eut lieu naturellement; il fallut donc qu'il en opérât une par violence, & avant que l'animal y fût préparé.

Deux limaçons qui avoient commencé d'abandonner les deux dernières ſpires de leur coquille, ſervirent à ſon expérience: il caſſa le bout de ces coquilles qui étoit vide; l'animal dans l'inſtant retira le bout de ſon corps, & abandonna deux autres ſpires; celles-ci furent caſſées comme les précédentes, & l'extrémité du corps du limaçon reſta à découvert; mais bientôt il ſe trouva enduit aſſez conſidérablement d'une liqueur viſqueuſe qui ſe deſſécha peu à peu, & ferma la coquille dans l'endroit où la rupture avoit été faite; cette eſpèce de cloiſon eſt fort mince dans les premiers momens où l'animal l'a pratiquée; la pointe d'une épingle, appuyée même légèrement, la briſeroit; mais elle s'épaiſſit ſans doute intérieurement par les nouvelles couches que le limaçon y applique: en moins de vingt-quatre heures, elle prend toute la conſiſtance du reſte de la coquille, & fait corps avec elle.

Un Phyſicien ne perd pas volontiers de vue le ſujet de

ſes obſervations; il l'a ſans ceſſe dans l'eſprit; il voudroit l'avoir toujours ſous ſes yeux. M. Briſſon partit pour le Poitou au commencement de Septembre 1753; ſes limaçons furent du voyage. Des ménagemens & quelques laitues leur firent ſupporter une route de dix jours, ſans qu'il parût qu'ils en euſſent été incommodés; loin de cela, leur accroiſſement fut ſenſible pendant ce peu de temps: au lieu de ſix tours de ſpirale ſimplement que leur coquille avoit à leur départ, il s'y en trouva ſix & demi à leur arrivée dans le Poitou; quinze jours après, le ſeptième tour fut complet, & dès-lors les limaçons ſe préparèrent à caſſer leur coquille pour la ſeconde fois. La manière qu'ils employèrent pour parvenir à cette mutilation, fut la même que celle dont nous avons vu le détail; ils perdirent deux ſpires & demi dans cette circonſtance-ci, & n'en conſervèrent plus par conſéquent que quatre & demi.

Par-là, on voit qu'à meſure que ces animaux avancent en âge, le volume de leur corps groſſit, & que cependant le nombre de leurs ſpires diminue. M. Briſſon revint à Paris à la fin d'Octobre, & y rapporta ſes limaçons; leur coquille avoit acquis à leur arrivée trois quarts de tour de ſpirale: quelques jours après, la ſpirale fut complète, & l'animal ſe diſpoſa à caſſer ſa coquille pour la troiſième fois; il lui en coûta une ſpire, celle qu'il venoit d'acquérir. Le ſort des ſix limaçons fut le même; après avoir reçu un pareil accroiſſement dans leur coquille, & avoir éprouvé un retranchement égal, ils ſe trouvèrent tous réduits au même état: leur coquille n'avoit plus que quatre tours & demi de ſpirale. Le temps de leur longue diète & de leur retraite abſolue approchoit; ils s'enfoncèrent dans la terre au commencement de Décembre, & n'en ſortirent qu'au printemps.

A la fin de Mars 1754, les limaçons quittèrent leur retraite, prirent de la nourriture, ſe reposèrent un peu, mangèrent encore & reçurent dans leur coquille une nouvelle augmentation: elle fut d'une ſpire entière dans l'eſpace d'un mois; ils la perdirent bientôt, & leur coquille fut encore réduite à quatre tours & demi de ſpirale: cette quatrième perte fut

réparée au bout d'un mois ; mais bientôt aussi la coquille cassée pour la cinquième & dernière fois n'offrit encore que quatre spires & demie, & c'est le nombre auquel elle reste fixée dans le plus grand accroissement des limaçons, & lorsqu'ils commencent à s'accoupler.

Il résulte en premier lieu, des observations dont on vient de voir le détail, que depuis le moment où ces animaux ont pondu leurs œufs, jusqu'à celui où leur accroissement a été parfait, il s'est écoulé treize mois & demi. M. Brisson ne présume pas que cette durée doive être aussi longue lorsque les limaçons se trouvent dans un pays plus chaud que Paris, & qu'ils y jouissent de toute leur liberté.

En second lieu, nous remarquons que dans tout le cours de la vie de ces animaux, leur coquille s'est trouvée augmentée de dix spires, & qu'elle en auroit eu conséquemment treize & vingt-trois lignes de longueur, s'il ne s'y étoit fait aucun retranchement, parce qu'elle en avoit trois à la naissance des limaçons.

Il suit encore de ces observations, que ces animaux cassent leur coquille cinq fois; que le retranchement est d'abord de trois spires, qu'il est ensuite de deux & demi, & se borne les trois dernières fois à une seule, en laissant constamment à leur coquille quatre spires & demie, & une longueur de treize à quatorze lignes.

Il devenoit curieux d'examiner, si en tâchant d'empêcher la rupture de la coquille des limaçons, on nuisoit à leur accroissement, ou si l'on gênoit leur marche. M. Brisson employa dans cette vûe un moyen fort simple; il enduisit de plusieurs couches de vernis la coquille d'un jeune limaçon, laquelle étoit formée de huit spires, dont aucune n'étoit vide: il donna par-là plus de solidité à la coquille, & en rendit la rupture moins facile. Cette expérience réussit en partie; le retranchement de trois spires qui auroit dû se faire dans un certain temps, n'eut pas lieu: l'animal en conserva dix entières; mais il en perdit cinq tout d'un coup dans la circonstance où il n'auroit dû en perdre que deux, & ce retranchement

conſidérable équivalut à deux autres plus foibles qu'il auroit éprouvés, ſi ſa coquille n'eût pas reçu par les couches multipliées du vernis une conſiſtance qui lui étoit étrangère. Il parut à M. Briſſon que le limaçon ainſi chargé d'une coquille plus alongée qu'elle ne doit l'être dans l'ordre de la Nature, ne marchoit pas auſſi aiſément que les autres; & il préſume qu'en venant à bout de conſerver les treize ſpires dont la coquille s'accroît ſucceſſivement, on augmenteroit tellement le fardeau du limaçon, qu'il ne lui ſeroit peut-être plus poſſible de marcher.

M. Briſſon termine ſon Mémoire par la réfutation nette de quelques propoſitions que M. Klein a haſardées, & dont le peu d'exactitude eſt ſenſible quand on les rapproche des faits qui viennent d'être expoſés. Les deux principales conſiſtent à avancer que les jeunes coquilles ont autant de tours de ſpirale que les adultes de la même eſpèce, & que dans toutes les coquilles l'animal demeure conſtamment attaché à la première ſpire, de quelqu'âge qu'il ſoit, & quelque longue que ſoit ſa vie, fût-elle même de cent ans. Or nous avons vu 1.° que l'eſpèce de limaçon terreſtre dont il s'agit ici, n'a d'abord que trois ſpires; qu'il en acquiert ſucceſſivement, & pourroit en avoir juſqu'à treize, s'il ne les perdoit pas à meſure qu'il les acquiert. Nous avons obſervé en ſecond lieu, que l'extrémité du corps de l'animal abandonne les ſpires de la coquille dont le retranchement doit avoir lieu; qu'il ſe forme une cloiſon à l'endroit de la rupture, & que l'animal continue ainſi à ſe replier ſur lui-même, à meſure que ſa coquille éprouve de nouveaux retranchemens.

Le règne végétal nous préſente tous les jours un fait digne d'attention, & qui ſemble avoir quelque rapport avec celui qui vient de nous frapper dans le règne animal; ce fait, remarquable ſur un grand nombre d'arbres & ſur pluſieurs plantes farineuſes, eſt développé dans un Mémoire où il s'agit *de la cauſe de l'égalité aſſez conſtante qu'on obſerve dans les ſemences des plantes de même eſpèce*, & qui eſt inſéré dans le recueil de l'Académie pour l'année 1757 *. M. Tillet, auteur de ce Mémoire,

* Voy. Mém. Acad. 1757, page 302.

Mémoire, y obſerve que l'orme, le tilleul, le murier noir, &c. que le froment, le ſeigle, l'orge éprouvent au printemps un retranchement régulier, une *décurtation* conſtante, les uns à l'extrémité de leurs jeunes rameaux, & les ſeconds au ſommet de leurs épis. Cette obſervation lui donne lieu de faire admirer comment la Nature, prodigue d'abord, & tendant à la plus grande fécondité, s'arrête enſuite à un certain point, & abandonne une partie de ſes productions, afin que celles dont il doit réſulter des fruits par la nourriture qu'elles recevront, ſe trouvent en état de leur procurer la groſſeur convenable, & de les conduire à leur maturité. D'après cette réflexion, à laquelle on ne ſauroit ſe refuſer, en conſidérant cette mutilation régulière des jeunes rameaux d'un tilleul, & des épis encore tendres du froment, ne pourroit-on pas préſumer que le corps du limaçon ſingulier dont nous avons vu l'hiſtoire, deviendroit trop foible, & reſteroit peut-être languiſſant, s'il occupoit les treize ſpires que ſa coquille acquiert ſucceſſivement; qu'il perd moins de ſa ſubſtance dès qu'il en a moins à fournir pour l'accroiſſement de cette même coquille; qu'en ſe repliant ainſi ſur lui-même, il devient d'une conſtitution plus forte, & que ces ruptures fréquentes de ſa coquille, dont le nombre des ſpires reſte enfin fixé, ne tendent qu'à reſſerrer l'animal dans un eſpace court, à modérer la perte de ſa ſubſtance, & à le mettre en état de ſoutenir les longs jeûnes auxquels, dans l'ordre de la Nature, il eſt rigoureuſement aſſujetti.

SUR LES ACCIDENS

DES COQUILLES FOSSILES,

comparés à ceux qui arrivent aux coquilles qu'on trouve maintenant dans la mer.

L'OPINION que les Naturaliſtes paroiſſent avoir embraſſée aſſez unanimement de nos jours, ſur l'origine des coquilles foſſiles, eſt que ces corps ont appartenu autrefois à la mer.

V. les Mém. p. 189, 329 & 399.

Cette opinion déjà très-vraiſemblable par les changemens que la terre paroît avoir éprouvés dans les différens ſiècles qui nous ont précédés, ſemble être portée juſqu'à l'évidence, lorſqu'on compare ces foſſiles avec un grand nombre de corps ſemblables que la mer renferme encore aujourd'hui dans ſon ſein. S'il reſte quelques cas qui paroiſſent difficiles à expliquer dans ce ſyſtème, ils ſont peu nombreux, ne ſont pas moins difficiles à expliquer dans toute autre opinion, & ne ſont aucunement en contradiction avec celle qu'on ſuit aujourd'hui.

Il ſe trouve néanmoins encore quelques Naturaliſtes ſéparés du grand nombre ſur ce point. Frappés de l'exactitude des tableaux que les pierres figurées nous donnent des animaux, des végétaux, des coquillages & des poiſſons, il leur paroît ſans doute encore trop hardi d'attribuer des effets ſi merveilleux & ſi variés à une cauſe en apparence auſſi uniforme que le ſéjour ſucceſſif des eaux de la mer ſur les parties de la terre aujourd'hui habitables. Telle paroît être l'idée de M. Bertrand, connu par pluſieurs ouvrages ſur l'hiſtoire naturelle de la Suiſſe: ce Naturaliſte ſemble diſpoſé à croire que les foſſiles qu'on a coutume de regarder comme originairement dûs à la mer, n'ont pas d'autre origine que les foſſiles propres, primitifs & eſſentiels à la terre (ce ſont ſes propres paroles). Cependant M. Bertrand ne donne ce ſentiment que comme une conjecture qu'*il abandonne*, dit-il, *à qui pourra la renverſer ou voudra l'attaquer*, mais il cherche à l'appuyer par cette conſidération, que ce ſentiment donne une idée plus étendue de l'harmonie que Dieu auroit miſe dans ſes œuvres, en liant les richeſſes de la mer à celles de la terre, par des rapports plus marqués qu'on ne l'a cru juſqu'ici.

Ce ſentiment a donné lieu à M. Guettard de revenir à l'appui de l'opinion commune par de nouveaux faits; mais avant d'entrer en matière, il a cru devoir examiner quelques conſéquences qui paroiſſent réſulter de l'expoſition que fait M. Bertrand de l'origine qu'il attribue à pluſieurs foſſiles, ainſi que les caractères que donne ce même Naturaliſte pour reconnoître tant les lits de terres qui renferment, ſelon lui,

les fossiles qu'il appelle *primitifs & essentiels à la Terre*, que pour distinguer ceux-ci de ceux qui ont été altérés & défigurés par les changemens que le globe de la Terre a éprouvés depuis sa formation.

Cette discussion donne lieu à M. Guettard d'exposer plusieurs faits intéressans sur plusieurs objets d'Histoire naturelle, particulièrement sur les cailloux dont l'intérieur offre l'empreinte d'une coquille. Il fait voir que si ces corps eussent été formés originairement dans les montagnes où on les trouve, ils ne se seroient pas conservés aussi entiers qu'on les voit, ils auroient été attaqués par l'eau & les matières rongeantes qui circulent dans la terre ; d'où il conclut, contre l'opinion de M. Bertrand, que ces cailloux n'ont point été placés primitivement dans ces montagnes, mais que formés très-anciennement autour du corps marin, dont ils ont l'empreinte, ils ont été successivement détachés & ballottés par les eaux de la mer, & enfin abandonnés dans le lieu où on les trouve.

Dans ce même examen que M. Guettard fait de l'opinion de M. Bertrand, il discute avec plus de détail cette proposition avancée par M. Bertrand, savoir ; *que les fossiles n'ont réellement que quelques rapports & plusieurs différences avec les corps qui ne sont point fossiles.* Il suffit, dit M. Guettard, de renvoyer à la comparaison qu'on peut faire des différentes coquilles fossiles, avec celles qu'on tire maintenant de la mer, pour faire voir le peu de solidité de cette idée, comparaison qu'il se propose de faire dans un autre Mémoire; mais quant à présent, les faits sur lesquels M. Guettard entreprend d'appuyer l'opinion commune, sont d'une autre espèce, c'est sur la similitude des accidens qui arrivent aux coquilles qu'on trouve actuellement dans la mer, avec ceux qu'on voit évidemment être arrivés aux coquilles fossiles: ces accidens sont de quatre sortes, savoir; ceux qu'on observe dans les attaches, dans la conservation de ces corps, dans leur destruction & enfin dans leur déformation. La multitude des faits que fournit chacune de ces manières d'envisager les fossiles, comparés aux corps marins actuellement existans dans la mer, a engagé M. Guettard

à partager cette matière en trois parties, dont la première roule entièrement ſur les attaches des coquilles foſſiles.

Les coquilles qui s'attachent à d'autres coquilles ou ſur d'autres corps, ſont les huîtres de différentes eſpèces, & les glands de mer: il paroît même qu'on pourroit y ajouter les tuyaux vermiculaires.

Les huîtres s'attachent indifféremment ſur les huîtres de même ou de différente eſpèce, ſur des coquilles de claſſe ou de genre différent, ſur des coraux, ſur des branches d'arbres, ſur des cailloux, &c. mais les groupes d'huîtres de même eſpèce ſont beaucoup plus communs que les autres. Les attaches de toutes ces différentes eſpèces d'huîtres, ne ſe font pas toujours aux mêmes endroits; tantôt elles s'uniſſent par le talon, tantôt par la ſurface de leurs battans, & cela avec des variétés ſans nombre. Celles des huîtres ſur des coquilles de genre différent d'elles, telles que les lépas, les turbinites, &c. offrent auſſi pluſieurs ſingularités remarquables. Les environs de Courtagnon & de Chaumont en Vexin, fourniſſent des turbinites, dont la ſurface porte un grand nombre d'huîtres de l'eſpèce connue ſous le nom de *pelure d'oignon*, qui ont contracté une très-forte adhérence avec cette ſurface, à laquelle elles ſont appliquées par la plus grande partie de la leur. Mais ces derniers groupes ſe trouvent très-rarement ſur l'eſpèce de cailloux dont nous avons parlé ci-deſſus, & jamais ſur des ouvrages de l'art, quoiqu'on trouve d'ailleurs ſur ceux-ci des groupes d'huîtres communes ou d'huîtres épineuſes & de tuyaux marins; on en conſerve dans pluſieurs Cabinets d'Hiſtoire naturelle, ainſi que des bouteilles de verre, aux parois deſquelles on voit des coraux adhérens; il eſt vrai qu'on a rencontré juſqu'à préſent quelques corps qui ont de fortes apparences de groupes de coquilles portés par des cailloux. Mais M. Guettard qui a vu pluſieurs de ces corps, remarque que ces cailloux ſont de grès, qu'on a par conſéquent lieu de regarder la formation de ces cailloux comme poſtérieure à la réunion des coquilles.

M. Guettard parcourt ſucceſſivement les différentes eſpèces

de corps auxquels les huîtres s'attachent; outre ceux dont nous venons de parler, les branches d'arbres en fourniſſent auſſi des exemples; mais dans tous ces corps on voit toujours tant dans la conformation des coquilles mêmes, que dans la manière dont elles adhèrent tant entr'elles que ſur ces corps mêmes, une reſſemblance parfaite avec ce que la mer nous offre journellement; il y a d'ailleurs encore cette conformité remarquable, que ces ſortes de groupes ſont preſque toujours formés d'huîtres: dans ceux qui raſſemblent d'autres coquilles, l'adhérence n'eſt jamais que médiocre, & paroît d'ailleurs pouvoir être attribuée à quelques circonſtances accidentelles.

Après avoir donné aſſez en détail l'hiſtoire des coquilles qui adhèrent les unes aux autres & à différens corps, M. Guettard examine auſſi les attaches de pluſieurs autres corps marins, tels que les anatifères ou glands de mer & les tuyaux vermiculaires: nous nous abſtenons de le ſuivre dans ces détails qui ſont faits pour être lûs en entier & non par extrait, c'eſt pourquoi nous paſſons à la ſeconde partie.

Il eſt queſtion dans cette ſeconde Partie des accidens des coquilles qui ont rapport à la conſervation de ces corps: ces accidens ſont de deux eſpèces principales; certaines coquilles pénètrent dans l'intérieur de différens corps tels que le ſable, la vaſe, les madrépores, les pierres, les coquilles & les bois; d'autres ſe chargent de petits cailloux, de coquilles, &c.

M. Guettard rapporte un grand nombre d'exemples de coquilles trouvées dans l'intérieur des corps, même des plus durs. Quoiqu'il y ait lieu d'attribuer pluſieurs de ces accidens à ce que la matière qui renferme ces coquilles, n'a acquis cette dureté que ſucceſſivement; néanmoins il en eſt beaucoup d'autres dont on ne pourroit rendre raiſon par cette ſuppoſition; d'ailleurs on trouve dans pluſieurs de ces corps des traces du travail de l'animal que renfermoit la coquille, & les différens exemples que rapporte M. Guettard, ne permettent pas de douter que l'objet de ce travail ne ſoit la conſervation de cet animal. L'eſpèce de coquilles à laquelle on donne le nom de *date*, en fournit des preuves nombreuſes & frappantes:

elles pénètrent dans les huîtres, dans les madrépores, &c. Ces accidens que l'on trouve dans les coquilles & autres corps fossiles, sont dans les corps analogues que la mer nous offre aujourd'hui; nouvelle preuve que ces fossiles ont été corps marins. Il en est de même des coquilles, à la surface desquelles se trouvent intimement unis plusieurs petits cailloux & plusieurs coquilles: il semble d'abord que pour les fossiles, cette union pourroit être regardée comme dûe à la compression que ces coquilles peuvent avoir éprouvée dans les lits de terre où on les trouve; néanmoins M. Guettard fait remarquer dans la disposition de ces corps étrangers, une régularité qui ne paroît pouvoir être attribuée qu'à l'industrie d'un animal intéressé à fortifier sa demeure. Les détails que M. Guettard donne sur tous ces objets sont intéressans; ils le conduisent d'ailleurs à faire sur la nature des corps pénétrés par les fossiles, plusieurs réflexions importantes & nécessaires pour ne point être séduit par les apparences qu'ils offrent souvent: à cette occasion, M. Guettard parle des bois pétrifiés, & en convenant qu'on a donné ce nom à des substances qui n'avoient jamais été végétales, il prouve néanmoins que s'il faut revenir sur ses pas pour une partie des substances qu'on a regardées comme des bois pétrifiés, il n'en est pas moins constant qu'il existe réellement des bois qui ont éprouvé cette modification; ses preuves & celles que M. Fougeroux a apportées sur le même fait, paroissent ne laisser aucun doute sur cette matière.

La troisième Partie du Mémoire de M. Guettard regarde la déformation & la destruction des coquilles. C'est une troisième source d'analogie que trouve M. Guettard entre les coquilles fossiles & les coquilles qu'on trouve actuellement dans la mer. Quoique les coquilles fossiles, par leur séjour dans la terre, éprouvent une déformation particulièrement dûe aux frottemens & à la compression des corps environnans; cependant toute déformation survenue à ces coquilles n'est pas l'effet de ces causes. Plusieurs de ces accidens ont précédé l'ensevelissement de ces coquilles, & cette assertion est fondée

ſur ce qu'on en trouve d'abſolument ſemblables à des coquilles qu'on tire journellement de la mer. Comme les preuves de M. Guettard ſont appuyées ſur des faits, & tirent leur force autant de leur nombre, que de l'analyſe que fait M. Guettard de tous les objets qu'il compare, nous énerverions ſes preuves en les détachant & en nous contentant de les prendre par extrait; nous nous arrêterons donc ici, en avertiſſant que les trois parties du Mémoire de M. Guettard doivent être regardées non-ſeulement comme très-propres à confirmer le ſentiment le plus généralement adopté ſur l'origine des coquilles foſſiles, mais encore comme une collection précieuſe d'un grand nombre de faits intéreſſans ſur l'hiſtoire de ces corps.

SUR UNE

NOUVELLE ESPÈCE DE VER

QUI RONGE LES BOIS ET LES VAISSEAUX,

obſervée au Sénégal.

CE n'eſt que la ſimple curioſité qui nous porte communément à raſſembler des coquillages, & à conſidérer avec uue certaine attention toutes les variétés qu'ils offrent. Voici une production en ce genre qu'un motif plus preſſant a donné lieu de bien examiner. Le ver rongeur de bois, dont M. Adanſon nous a donné l'hiſtoire, s'attache quelquefois aux Vaiſſeaux; & dès-lors, on ſent combien il étoit naturel qu'on s'en occupât, indépendamment de ce qu'il pouvoit préſenter par lui-même de curieux dans l'ordre des coquillages.

V. les Mém. page 249.

Ce ver rongeur de bois que M. Adanſon nomme *taret*, par alluſion ſans doute à une tarière, inſtrument propre à percer les bois, eſt commun dans le Sénégal; il ſe trouve abondamment dans les racines des mangliers & des ſanards, qui bordent le fleuve Niger, le Gambie & d'autres rivières. Pluſieurs auteurs ont parlé de cette eſpèce de ver deſtructeur

(nous entendons celui qui eſt connu en Europe) mais d'une manière peu exacte : quelques-uns lui ont ſuppoſé des pieds, à la faveur deſquels il pouvoit ſortir de ſa coquille; & tous ont été dans l'erreur, au point de prendre pour la queue de l'animal ce qui eſt proprement ſa tête, tandis qu'ils donnoient le nom de tête à la partie que M. Adanſon a reconnue pour être véritablement le pied.

Le *taret* ne ſe manifeſte au dehors que par une de ſes extrémités : il faut couper le bois dans ſa longueur pour découvrir l'animal en entier; alors paroît ſa coquille qui eſt compoſée de cinq pièces fort inégales, dont la plus grande a la forme d'un tuyau blanchâtre, fort dur, & qui enveloppe les quatre autres. Les plus longs de ces tuyaux que M. Adanſon ait obſervés, avoient dix pouces de longueur ſur ſix lignes de groſſeur. Il eſt rare que ces tuyaux ſoient parfaitement droits; mais les courbures qu'ils prennent ſont légères, & dépendent, ſelon toute apparence, des ſinuoſités auxquelles les nœuds des bois, ou d'autres irrégularités, forcent l'animal de ſe prêter. L'ouverture de l'extrémité inférieure de ce tuyau eſt ronde, & deux fois plus grande que celle de l'extrémité oppoſée; elle ſe ferme lorſque l'animal eſt devenu vieux, & ne creuſe plus pour ſe loger.

A l'aide d'une loupe on remarque, au bout inférieur du canal creuſé dans le bois & arrondi en hémiſphère, des traits fort déliés, & tels à peu près qu'une lime douce les auroit formés.

Le *taret* ſuit le fil du bois en le perçant, & préfère celui qui ſe trouve placé verticalement : en s'y introduiſant, il s'élève à des hauteurs différentes du fond de l'eau; M. Adanſon a remarqué que, ſuivant les circonſtances, ces hauteurs vont depuis ſix pouces juſqu'à trois pieds. Le dernier point de l'abaiſſement des eaux de la mer, dans le temps du reflux, eſt communément le terme au-delà duquel le *taret* ne perce plus les bois.

Quoique ces animaux paroiſſent deſtinés à vivre dans l'eau ſalée, cependant ils s'accoutument ſans peine aux eaux les plus douces,

douces, & ils ont cela de commun avec les pholades, les couteliers, les pétoncles & quelques autres coquillages.

Nous ne ſuivrons pas M. Adanſon dans l'examen très-détaillé qu'il fait des parties les plus eſſentielles de cet animal, des tuyaux charnus par leſquels il reſpire l'eau & prend ſa nourriture, & de l'uſage des autres pièces de coquille qui ſont attachées à ſes extrémités; c'eſt dans ſon Mémoire même qu'il faut juger de l'exactitude de ſes obſervations, & du ſoin qu'il a pris de développer des parties qui n'avoient été conſidérées juſqu'ici que confuſément.

Il nous ſuffira de dire ici en ſubſtance, que le corps du *taret* a la longueur & à peu près la forme de ſa coquille; c'eſt une eſpèce de ſac membraneux, fort mollaſſe, & qui a quelque rapport avec la chair des moules & des huîtres: cette membrane, que M. Adanſon nomme le *manteau de l'animal*, eſt ſemblable dans le taret, la pholade & le coutelier; les deux extrémités du corps, qu'on pourroit regarder comme la continuation du manteau, en ſont bien diſtinguées par leur forme & par la ſéparation qu'en font deux muſcles.

Le bout ſupérieur eſt compoſé d'un tuyau partagé en deux à ſon extrémité, & de deux pièces de coquille qui ont la forme de palettes; les tuyaux ſont le prolongement du manteau, ils ſont charnus, mollaſſes & fort courts; celui qui eſt en deſſous, a une frange très-délicate de quarante filets charnus diſtribués ſur trois rangs; l'autre tuyau eſt ſimple: c'eſt par ces deux organes que le *taret* ſe procure les alimens; le tuyau frangé aſpire l'eau du dehors pour en remplir le manteau: cette eau eſt chargée de parties limonneuſes dont l'animal ſe nourrit; ces parties entrent dans ſon eſtomac par un orifice particulier, pendant que l'eau qui en eſt dépouillée, ſort par l'autre tuyau qui ſert auſſi de paſſage aux excrémens. Les petites pièces de coquille, en forme de palettes, dont nous avons parlé, ſont appliquées ſur les tuyaux, elles peuvent ſe mouvoir latéralement, donner lieu par-là aux tuyaux de ſortir de la coquille; & lorſqu'ils rentrent, ces palettes ſe rapprochent par le ſommet, & leur ôtent toute communication avec l'eau du dehors.

L'extrémité inférieure du corps porte deux autres pièces de coquille parfaitement égales, que M. Adanſon nomme *battans*, par le rapport qu'il y trouve avec les battans de la coquille de la pholade: ces pièces de coquille ſont aſſez dures, quoique fort minces, d'une grande blancheur, & creuſées en portion de ſphère; leur partie convexe eſt relevée d'un grand nombre de petites dents quarrées ou en lozanges, diſtribuées ſur vingt-cinq lignes, & qui par-là donnent à ces battans les propriétés d'une lime fine: c'eſt à l'aide de cet inſtrument délié que le *taret* perce les bois: on en juge par les ſillons qu'on aperçoit dans les morceaux dont on a tiré récemment l'animal; ces ſillons ſont parallèles aux lignes des dents des battans. M. Adanſon les a obſervés dans pluſieurs trous de *taret*, & on les voit même encore dans quelques morceaux de bois qui ont ſervi de retraite à cet animal, & que M. Adanſon a eu l'attention de conſerver.

La membrane du manteau qui enveloppe, comme dans un ſac, les parties intérieures, eſt ſi tranſparente, que l'on diſtingue au travers l'eſtomac; il eſt preſque toujours rempli d'une matière verdâtre, qui, examinée à la loupe, fait juger qu'elle eſt un limon mêlé de quelques grains de ſable que l'animal a aſpiré avec l'eau: on n'y voit rien qui ait l'apparence de la ſciure de bois, & qui donne lieu de préſumer que l'animal l'ait priſe comme aliment.

Après une deſcription fort exacte du *taret* du Sénégal, M. Adanſon le compare avec celui qui eſt connu en Europe, mais ſur l'hiſtoire duquel il y avoit quelques erreurs. Il fait voir les différences bien marquées qu'il y a entr'eux; il rapproche encore ce même *taret* du Sénégal de celui de l'Inde, & deſcend dans pluſieurs détails qui le conduiſent à bien caractériſer l'un & l'autre. La principale opinion mal-fondée qui s'étoit établie au ſujet de cet animal, conſiſtoit à croire qu'il ſe nourriſſoit de la râpure du bois dans lequel il s'étoit logé. M. Adanſon apporte pluſieurs raiſons pour prouver que cette râpure ne ſauroit être l'aliment du *taret;* une des plus fortes eſt que cet animal, parvenu une fois à une certaine grandeur, & logé auſſi

ſpacieuſement qu'il lui convient, bouche entièrement ſa coquille par l'extrémité inférieure, ſe prive par là du moyen de ronger le bois, vit cependant dans cet état, & a l'eſtomac rempli, comme auparavant, de la matière qu'on y obſerve dans la circonſtance où l'action des battans a lieu.

M. Adanſon, loin de confondre le *taret* avec toutes les eſpèces de vers à tuyaux, comme quelques auteurs ont fait, ou de le regarder comme un corps iſolé dans la Nature, le place dans la famille des conques multivalves, mais qui, par le nombre des pièces de ſa coquille, ſe rapproche plus de la pholade que de tous les autres.

SUR LES BOIS PÉTRIFIÉS.

V. les Mém. page 430.

IL arrive quelquefois qu'après avoir admiré ſans fondement de ſimples jeux de la Nature, dans des pierres que le haſard a offertes, & avoir cru y reconnoître les veſtiges d'un corps primitivement organiſé, on ceſſe non-ſeulement de les regarder comme tels, à meſure que ces objets deviennent plus familiers, mais qu'on en vient même à des doutes ſur les marques bien réelles d'une ancienne organiſation, tandis que ces traces déciſives n'échappent point à des yeux attentifs; c'eſt alors paſſer d'un excès à un autre, & quitter l'erreur ſans tenir à la vérité.

On convient qu'un grand nombre de pierres fibreuſes ou feuillées, ont quelque reſſemblance avec certains bois, & qu'il a été poſſible par conſéquent de les prendre au premier coup-d'œil pour des bois pétrifiés; mais les Naturaliſtes circonſpects ont bientôt reconnu que ces corps ſe trouvoient dans la terre diſpoſés par lits, & avoient, comme les autres pierres, leurs bancs plus ou moins étendus. Ils nous ont appris encore à ne point confondre les incruſtations ſimples avec les vraies pétrifications. On ſait que les premières ſont dûes au ſuc pierreux de quelques fontaines : les différens corps qu'on jette dans leur cours, ſe trouvent, après un certain temps, encroûtés de

ce ſuc pierreux, & ne lui ſervant que de noyau, ils reſtent de la même nature dont ils étoient. Quelques morceaux aſſez ſinguliers ſont plus capables de faire illuſion par toutes les apparences qu'ils ont d'une planche de ſapin; on y aperçoit en effet les veines du bois, les fibres, les nœuds, mais ce ne ſont point encore de véritables pétrifications: un ſédiment qui ſe dépoſe ſur des planches de cette eſpèce, lorſqu'on les emploie pour conduire l'eau à des moulins, donne lieu à des incruſtations, leſquelles moulées exactement ſur ces planches, en repréſentent toutes les variétés.

Ce n'eſt donc point, en ne s'arrêtant qu'à des indices ſuperficiels, qu'on peut décider qu'une pierre doit ſon origine à un morceau de bois; il faut y chercher les veſtiges de l'organiſation particulière aux végétaux, & reconnoître au moins diſtinctement les traits principaux qui ſervent à la caractériſer. M. Fougeroux préſente ſur cela tous les détails que l'eſprit d'obſervation lui a fait ſaiſir, & qu'il doit encore à l'examen réfléchi de pluſieurs morceaux curieux.

Si l'on pouvoit avoir quelque doute ſur l'exiſtence des bois pétrifiés, on n'héſiteroit plus à la regarder comme réelle, en liſant dans le Mémoire de M. Fougeroux, qu'aux environs de Rochefort, M. du Hamel découvrit dans un lit de glaiſe un tronc d'arbre pétrifié qui étoit garni de ſes racines, & dont deux morceaux qu'il a fait tranſporter à Paris, pèſent environ dix-huit cents livres: l'organiſation priſe en détail, n'y eſt pas fort apparente à la vérité; mais il porte des caractères qui décèlent ſon origine. A cette occaſion, M. Fougeroux obſerve judicieuſement que quand la ſubſtance ligneuſe paroît uniforme, comme dans le peuplier, le ſaule, &c. on ne doit pas apercevoir dans les bois pétrifiés de cette eſpèce, une organiſation bien ſenſible, & telle qu'on l'obſerveroit dans un chêne ou un orme pétrifié. D'ailleurs, la qualité du ſuc lapidifique influant ſur la dureté & la couleur du bois, il peut ſurvenir des changemens dans ſa texture, qui le faſſent un peu méconnoître, & dérobent en partie la netteté de ſon organiſation.

S'il eſt évident que le bois peut ſe convertir en pierre, &

acquérir toute la dureté du marbre & de l'agate, on ne voit pas clairement comment cette tranſmutation a lieu. Les conjectures de M. Fougeroux ſur ce point délicat, paroîtront ſatisfaiſantes ; elles naiſſent de ſes obſervations.

L'opinion la plus commune ſur la formation des pierres, conſiſte à ſuppoſer qu'une ſubſtance propre à lier des parties entr'elles, qu'une eſpèce de *gluten* dont l'eau eſt chargée, s'inſinue avec elle dans des monceaux de ſable, dans des terres argileuſes, bolaires, &c. qu'elle y unit les molécules terreuſes, & y forme peu à peu des maſſes de pierres, leſquelles acquièrent une dureté proportionnée au dépôt du ſuc pétrifiant & à l'évaporation de l'eau qui l'a charrié. Il doit réſulter de cette ſuppoſition, comme il réſulte en effet, beaucoup de variétés dans la pétrification d'une même ſubſtance, ſuivant l'abondance du ſuc qui y concourt, & les différentes matières dont il peut s'être chargé dans la terre. Il faut ajouter à ces cauſes de variétés les différences ſans nombre que les corps expoſés à la pétrification peuvent occaſionner par eux-mêmes, ſoit qu'on les conſidère comme végétaux, ſoit comme appartenans au règne animal, ſoit enfin comme alliés avec des particules métalliques ou pyriteuſes.

Ce ſuc pétrifiant, ce gluten une fois admis, on conçoit qu'il pourra ſouder entr'elles les molécules des corps qui ſe trouveront expoſés au paſſage des eaux chargées de ce même ſuc : ces molécules pourront s'attacher enſuite à des corps organiſés qu'elles rencontreront, tels que des coquilles ou des morceaux de bois, & y reſteront adhérentes, ſuivant le plus ou le moins de diſpoſition qu'auront ces mêmes corps pour les ſaiſir & les loger dans leurs pores.

D'après cette ſuppoſition, on ne ſera point ſurpris qu'un morceau de bois ſoit en partie pétrifié & ſoit reſté en partie dans l'état de végétal : la totalité de ce morceau de bois n'aura pas été expoſée au cours de l'eau chargée du gluten ; il s'en ſera trouvé une portion aſſez bien garantie de l'infiltration, pour que ce morceau ait d'un côté la dureté d'une agate, & qu'il n'ait de l'autre que la conſiſtance ordinaire du bois.

Comme M. Fougeroux ne diſſimule aucune des objeƈtions qu'il eſt poſſible de faire ſur ce ſujet, en conſidérant la variété des morceaux de bois pétrifiés, ou des coquilles dont la ſubſtance a éprouvé cette eſpèce de tranſmutation, ou dans leſquelles il s'eſt formé ſimplement un noyau pierreux, nous renvoyons à ſon Mémoire même, afin qu'on juge mieux du poids de ces objeƈtions. Il nous a paru y répondre en Obſervateur éclairé, & il ne lui a pas été poſſible de ſe les propoſer à lui-même ſans avoir examiné avec ſoin un très-grand nombre de morceaux qui préſentent beaucoup de difficultés à expliquer. On ne conſidère ſur-tout qu'avec étonnement ceux qui, quoique convertis en agate très-dure, conſervent des caraƈtères d'organiſation bien marqués, tels que les cercles concentriques, les inſertions, la diſtinƈtion même de l'aubier & du bois. La ſubſtance végétale paroît ici abſolument détruite, & tout y a la dureté de l'agate. Cependant il faut qu'il y ſoit reſté une eſpèce de charpente, un tiſſu, quelque léger qu'on le ſuppoſe, pour que l'organiſation du bois s'y ſoit maintenue & y ſoit remarquable juſque dans les choſes les plus ſuſceptibles d'altération.

En vain M. Fougeroux a-t-il tenté d'attaquer par les acides ou par une calcination modérée cette apparence de tiſſu végétal; le bois agatifié n'a point été altéré par ces épreuves; elles ne lui ont pas même fait perdre ſon poli: la ſubſtance pierreuſe a ſi bien enveloppé les particules végétales, ou plutôt, les a ſi parfaitement pénétrées qu'elles ont été miſes hors d'attaque, après avoir ſervi de moules pour conſerver l'organiſation. D'ailleurs, comme l'obſerve très-bien M. Fougeroux, les parties fixes d'un morceau de bois ſe réduiſent à très-peu de choſe: la plus grande portion de la matière qui le conſtitue peut être enlevée peu-à-peu par l'eau, à meſure qu'il ſe pourrit; il ne reſte plus alors qu'un ſquelette ligneux, dont le poids eſt ſi léger, qu'il n'a aucune proportion avec celui du bois conſidéré dans ſon état ſain & entier.

M. Fougeroux ne diſſimule point encore qu'on peut lui faire une objeƈtion ſur ce que le ſuc lapidifique ne lie pas

ſouvent le ſable qu'il trouve dans ſon paſſage & n'en forme pas des pierres, tandis qu'il produit cet effet ſur un morceau de bois placé au milieu de ce ſable. Outre les conjectures bien fondées & tirées du réſultat de quelques opérations chimiques, dont M. Fougeroux ſe ſert avec avantage pour répondre à cette objection, il eſt naturel de penſer que le ſuc lapidifique trouve quelquefois plus d'obſtacles pour paſſer au travers d'un corps organiſé, tel qu'un morceau de bois, qu'il n'en rencontre en pénétrant du ſable; que retardé alors dans ſa marche, s'il s'agit du premier, à cauſe de la multiplicité & de l'entrelaſſement des parties ligneuſes, il y peut dépoſer les molécules pierreuſes dont il eſt chargé, tandis qu'un paſſage facile à travers du ſable, ne donnera pas lieu au même effet.

Mais quelle eſt la nature du ſuc pétrifiant? exiſte-t-il? comment doit-il être défini?

Voici en ſubſtance les remarques d'après leſquelles M. Fougeroux a cru pouvoir admettre un gluten, un ſuc criſtallin ou pétrifiant, qui raſſemble une terre propre à ſervir de baſe à la pétrification: il a reconnu ce gluten dans les terres graſſes, bolaires, argileuſes; il s'eſt aſſuré que les acides l'attaquent & dénaturent les terres dans leſquelles il entre: ce gluten s'annonce encore dans certaines coquilles, dont l'intérieur eſt rempli d'une matière plus pure que le reſte de la pierre, parce que le ſuc criſtallin s'y eſt raſſemblé avant que de ſe combiner avec une terre propre à lui être unie, & qui auroit ſervi de baſe à la pétrification. D'ailleurs on remarque ce ſuc criſtallin à l'extérieur de certains morceaux de bois pétrifiés; il y eſt frappant par ſa pureté.

Mais peut-on regarder ce ſuc criſtallin comme une eau pure? Contient-il un acide particulier, ou un de ceux que nous connoiſſons qui a éprouvé quelque modification? C'eſt ici où il faut s'arrêter & attendre que des expériences multipliées ou une obſervation heureuſe jette de la lumière ſur cette queſtion délicate; il paroît ſeulement qu'on ne doit pas conſidérer ce ſuc comme une eau pure, puiſqu'il diſſout les pierres déjà

formées, propriété que l'eau ſimple n'a pas, & produit par-là les ſtalactites.

Ce ſuc criſtallin peut encore s'unir à une ſubſtance métallique, & l'introduire dans les bois dont il pénètre la texture. M. du Hamel ayant fait ſcier un morceau de bois agatifié, y a découvert au milieu un morceau de fer que la ſcie avoit diviſé en deux. On a vu des morceaux de bois pourri, leſquels après avoir été long-temps imprégnés de rouille de fer, ſe ſont convertis en bois ferrugineux; l'organiſation du bois y étoit encore reconnoiſſable, mais le feu ne les attaquoit point, & ils tenoient plus de la nature du fer que de leur état primitif.

Il faut conclure du Mémoire inſtructif de M. Fougeroux, qu'il n'y a aucun doute raiſonnable à former ſur l'exiſtence des bois pétrifiés, & que les veſtiges bien conſervés de leur organiſation, ſeront toujours des témoins invariables de cette vérité; elle ſe montre même dans une nouvelle évidence, lorſqu'il s'agit d'un morceau de bois, qui, reſtant tel à une de ſes extrémités, acquiert à l'autre toute la dureté d'une agate. La variété des phénomènes en ce genre offre des difficultés à réſoudre, nous en convenons; mais outre que M. Fougeroux en ſe les propoſant dans toute leur étendue, y a donné des explications plauſibles, il eſt conſtant qu'un fait, quoique certain en lui-même, n'eſt pas toujours bien éclairci, parce que nos connoiſſances ont un terme, & encore après y être parvenues, ne ſont-elles que le fruit du temps, le produit des obſervations multipliées, & le réſultat du travail d'une foule d'hommes qui ont réfléchi.

SUR LA
MINÉRALOGIE DE L'AUVERGNE.

V. les Mém. page 538.

QUELQUE bon Obſervateur que l'on ſoit, & quelque ardeur que l'on porte au travail, lorſqu'il eſt queſtion de donner une idée exacte de la Minéralogie d'un pays un peu

peu étendu, il eſt fort difficile que les recherches d'une perſonne ſeule procurent toutes les notions qui doivent entrer dans un tel plan : peut-être même devroit-on regarder comme le grand effort d'un Minéralogiſte laborieux, qu'il ne fournît que les traits principaux, mais bien marqués de ce plan, & qu'il laiſſât les détails à des hommes moins capables que lui, de former l'enſemble de tout ce qui caractériſe un vaſte pays. Un travail préſenté ainſi en grand attire l'attention du Lecteur, l'intéreſſe par l'ordre qui y règne, & laiſſe dans ſon eſprit un tableau qu'il lui eſt toujours facile de ſe rappeler : les parties les moins frappantes, mais dignes d'attention, qui en ſont en quelque manière le rempliſſage, ſe placent enſuite, à meſure qu'on les découvre, dans les endroits auxquels elles appartiennent ; l'eſprit toujours fixé par des vues générales, deſcend aiſément dans les détails particuliers, & ne craint point de les confondre, parce qu'il n'oublie pas qu'ils tiennent à certains faits principaux dont il ne doit jamais s'écarter.

Les connoiſſances qu'a M. Guettard dans l'Hiſtoire naturelle, & l'application qu'il a donnée à la Minéralogie de l'Auvergne, n'auroient pas ſuffi ſans doute pour lui fournir dans un examen aſſez court tous les matériaux du Mémoire dont nous allons donner le précis. Les ſecours qu'il a reçus de quelques Phyſiciens diſtingués, & auxquels il rend hommage avec une modeſtie bien digne d'être imitée, prouvent, ainſi que nous l'avons dit, combien il faut réunir d'obſervations pour parvenir à quelqu'exactitude dans l'eſpèce de travail dont il s'agit. M. du Tour, Correſpondant de l'Académie, eſt celui de ces Phyſiciens qui a le plus aidé M. Guettard, & il étoit naturel qu'on lui fût redevable de pluſieurs obſervations : ce Savant réſide à Riom, & a ſans ceſſe ſous les yeux, lorſqu'il voyage dans les environs de cette ville, la plupart des grandes maſſes & des matières différentes qui entrent dans la Minéralogie de l'Auvergne. Ses recherches & celles qu'on a d'ailleurs communiquées à M. Guettard, étant diſtinguées avec fidélité dans ſon Mémoire, il nous ſuffira dans ce moment-ci de conſidérer en grande partie ce Mémoire comme ſorti de la même main,

& nous nous bornerons à un exposé ſimple de ce qu'il contient de plus marqué.

Les environs de Riom y ſont plus détaillés que les autres parties de l'Auvergne ; les pierres calcaires ſont les ſeules qu'on trouve dans la Limagne, tandis que les endroits qui bornent à l'orient & à l'occident ce canton ſi fertile, n'offrent que des pierres vitriſiables, des quartz, des granits, &c. Depuis Châtel-guyon juſqu'à Salvert, c'eſt-à-dire, dans une étendue de plus de huit lieues, on ne trouve que des granits, ſi l'on en excepte un canton voiſin du Puy-de-Thuſet où l'on voit des pierres-ponces & une grande quantité de pierres noires : celles-ci forment des tas aſſez conſidérables qui ont quelque reſſemblance avec des ruines ; elles annoncent qu'il y a eu un volcan dans le voiſinage : l'aſpect de ce canton eſt affreux.

Au milieu d'une gorge que forment des monticules, dont la Limagne eſt bordée du côté du couchant, on trouve un banc de ſpath ſtrié ou filamenteux : cette pierre peut être employée à faire de la chaux ; & comme en cet état elle acquiert une grande blancheur, on s'en ſert pour blanchir les murailles : cependant on ne convertit pas communément ce ſpath en chaux, parce qu'il exige plus de temps & de charbon pour parvenir à l'état de calcination que n'en demandent les pierres ordinaires.

Dans les rochers où l'on trouve ce ſpath, il eſt diſpoſé par couches, leſquelles ſont entremêlées d'autres d'une eſpèce de pierre graveleuſe & griſâtre. On y remarque de gros cailloux arrondis & liés par une matière pierreuſe ; les petits graviers dont elle eſt parſemée, offrent toutes ſortes de couleurs : on peut regarder cet amas comme un bloc de Poudingues.

Il y a dans les environs de Davayat un canton aſſez étendu qui renferme d'excellentes pierres pour bâtir. On y remarque encore des pierres plates calcaires, qui ont à leur ſurface des taches circulaires dont la circonférence eſt noire : le point qui eſt à leur centre a la même couleur ; d'où il réſulte quelque reſſemblance à une ſection d'entroque : ces taches pénètrent la pierre, & leur centre eſt un petit trou rempli quelquefois

de ſpath criſtalliſé. Les pierres à chaux ſont communes aux environs de Davayat ; on y trouve des pierres feuilletées, des marnes de différentes couleurs : celles qui ſont d'un brun-jaunâtre deviennent propres à fertiliſer les terres. M. du Tour l'a éprouvé d'une manière avantageuſe ; on reconnoît encore aujourd'hui le terrain où il a fait répandre cette eſpèce de marne ; il eſt plus fertile que les champs voiſins.

Les pierres à chaux ſont auſſi fort communes entre Gimeaux & Beauregard-Vandon : dans une étendue aſſez conſidérable qui ſépare ces deux endroits, règnent à fleur de terre des rochers compoſés de cette eſpèce de pierre où l'on remarque des particules brillantes, qui ne ſont autre choſe que des parties écailleuſes de ſpath. On fait de la chaux à Chauriat, Mezé, Vaſſel, &c. celle de Mezé eſt la plus eſtimée ; il s'en fait auſſi de très-bonne à Bar près de Brioude : les fours à chaux qu'on y emploie, ont la forme d'un priſme dont chaque côté peut avoir ſix pieds, tant en largeur qu'en hauteur ; il y a une ouverture au bas de chacun de ces côtés ; le four eſt découvert par le haut : lorſqu'on veut y faire cuire la pierre, on commence par établir au fond du four une forte couche de charbon de terre ; on recouvre celle-ci d'une couche de pierre, & l'on place ainſi ces matières alternativement juſqu'au haut du four : à meſure que les pierres ſe convertiſſent en chaux, on retire avec une uſine de fer recourbée la couche de deſſous par les ouvertures qui ſont ſur les côtés ; on remet par celle d'en haut de nouvelle pierre & du charbon, & l'on continue ainſi ce travail pendant un an ou deux, ſans aucune interruption du feu, ſuivant la quantité de chaux dont on a beſoin ; il ne faut que cinq à ſix heures pour que la première couche de pierre qu'on a miſe dans le four ſoit parfaitement réduite en chaux.

On trouve à Lauriat & à Vernaſſal de grands rochers, d'où l'on tire des eſpèces de marbre qu'on ne deſtine guère qu'à convertir en chaux ; encore leur préfère-t-on pour cet uſage la pierre de Bar, comme moins difficile à calciner.

M. Guettard remarque avec raiſon, comme une ſingularité, que dans un très-grand nombre de pierres différentes dont il

donne la description, il n'ait pas trouvé de coquilles fossiles; à moins qu'on ne prenne pour telles ces taches rondes qu'il a observées sur les pierres de Davayat, & qu'on pourroit regarder comme des portions d'entroques ou de bélemnites: ce n'est pas que l'Auvergne n'ait montré quelquefois des coquilles fossiles; mais on les y trouve rarement; en vain plusieurs Curieux & M. du Tour lui-même en ont-ils cherché. M. Ozy, apothicaire de Clermont, est le seul que cite M. Guettard, comme ayant donné un Mémoire où il parle de coquilles attachées à de grandes tables de pierre vers la partie méridionale du Puy-de-Mur, & d'un banc d'huîtres de trois ou quatre pieds d'épaisseur, qui a été trouvé dans la partie septentrionale de Clermont, à trente pieds ou environ de profondeur.

Nous avons dit plus haut que les pierres calcaires sont les seules qu'on rencontre dans la Limagne. M. Guettard a remarqué que depuis Vichy jusqu'à Gannat en Bourbonnois, il ne se trouvoit guère que des pierres blanches calcaires; que depuis Chatusat jusqu'à Aigueperse, on ne voyoit que la même espèce de pierre, & qu'elle régnoit encore dans plusieurs autres cantons de l'Auvergne. Si, comme on le pense communément, les pierres calcaires ne sont qu'un composé de coquilles détruites, dont néanmoins certaines espèces ont de la consistance & peuvent conserver quelque chose de leur ancienne forme, ainsi qu'on le remarque dans une infinité de pierres de cette espèce; si cette opinion est bien fondée, il doit paroître fort surprenant que les coquilles fossiles soient aussi rares dans les parties de l'Auvergne que nous avons désignées, & qu'on les y regarde comme un objet de curiosité.

Quelques endroits de l'Auvergne renferment des bois pétrifiés. M. du Tour a eu lieu de faire une observation digne de remarque sur un morceau de bois de cette espèce; il le mit dans l'eau, sans autre vue que celle de le nettoyer: au bout de quelques heures l'eau se trouva teinte; le même morceau ayant été bien essuyé & mis dans une eau nouvelle, y produisit un effet pareil, mais il y perdit quelque chose de sa dureté, & donna moins d'étincelles étant frappé par l'acier, qu'il n'en

avoit rendu avant qu'on le trempât dans l'eau: ce morceau de bois présenta encore une singularité; ayant été plongé dans l'eau en partie, le liquide s'y éleva au bout de quelques minutes de plus d'un pouce au-dessus de son niveau, & auroit sans doute monté plus haut, si l'on n'avoit pas craint qu'en le laissant plus long-temps en expérience il n'eût perdu une grande partie de sa propriété accidentelle & bien décisive pour les bois pétrifiés, celle de donner des étincelles.

Il semble, d'après cette expérience, que les bois pétrifiés, du moins ceux qui n'ont pas acquis une dureté complète, peuvent être décomposés par l'eau simple. Sont-ce les parties ligneuses qui colorent ainsi l'eau en s'y dissolvant, ou cet effet est-il dû aux parties pierreuses? On seroit porté à suivre ce dernier sentiment, en réfléchissant que ce bois, après avoir été trempé dans l'eau donne moins d'étincelles: cette propriété en effet sembleroit ne devoir pas beaucoup s'affoiblir, s'il n'y avoit d'altération que dans la partie ligneuse; & si les parties de ce bois qui sont parvenues à une certaine dureté n'éprouvoient pas quelque ramolissement: il y auroit sur cela matière à des expériences curieuses, & dont la marche seroit tracée par les différentes espèces de bois pétrifiés.

Nous avons désigné la plupart des endroits de l'Auvergne où l'on trouve les pierres calcaires; elles règnent encore dans quelques cantons que M. Guettard a indiqués, & peut-être lui est-il échappé d'en marquer d'autres qui ne renferment que des pierres à chaux. D'ailleurs l'on ne remarque dans la province que des pierres vitrifiables, des granits, des schits, des quartz, des pierres talqueuses, des pierres de volcans, des bitumes; & plusieurs endroits de l'Auvergne produisent cette dernière matière, principalement le Puy-de-Crouelle & celui de Pege; le bitume sort liquide de ce dernier Puy: les pierres du monticule où il est situé, portent l'empreinte de ce bitume; il s'y trouve quelquefois incrusté sous une forme dure & brillante: on remarque à côté de ce monticule une petite élévation de trois pieds de hauteur ou environ sur quinze de largeur, laquelle ne paroît être formée que du

bitume qui se dessèche à mesure qu'il sort de la terre; sa source en effet est au milieu de cette élévation. Ce que nous disons du Puy-de-Pege peut être appliqué en général à celui de Crouelle: le bitume cependant n'y sort pas dans un état de liquidité; on ne l'y voit qu'en gros morceaux durs & placés entre les crevaces des pierres: d'ailleurs tout ce qui environne ces deux puys porte des vestiges du bitume, & les pierres sur-tout en sont plus ou moins imprégnées: ces sources bitumineuses ne sont pas les seules que contienne le canton de l'Auvergne qui avoisine Riom, il y a une suite de ces sortes de puys, en partant du bas de celui d'Anol jusqu'à Clermont; ainsi il est naturel que les pierres répandues sur ce terrain aient été pénétrées par le bitume.

M. Guettard trouve beaucoup de rapport entre quelques-unes de ces pierres & celle du Canada, qu'on nomme *pierre puante*. Il seroit disposé à croire que toutes les pierres d'où il s'exhale une odeur forte & désagréable, n'ont cette qualité que parce qu'elles contiennent des parties très-tenues de bitume: il avoit déjà observé que les pierres de Vichy étant frottées, jettent une odeur disgracieuse, laquelle ne paroît être dûe qu'au bitume dont elles sont pénétrées, & qui est si bien fondu avec elles, qu'on leur fait prendre sans peine un beau poli, & que leur dureté approche quelquefois de celle du silex. D'après plusieurs observations dont il faut lire le détail dans le Mémoire de M. Guettard, on doit regarder cette espèce de pierre puante de l'Auvergne comme composée en grande partie d'argile; elle est verdâtre & parsemée de taches noires, rondes, bitumineuses selon toutes les apparences, & en total elle a quelque ressemblance avec la pierre serpentine.

On trouve au haut du Puy-de-Dome, du Mont-d'or & de Volvic une sorte de pierre qui ressemble beaucoup à de la cendre qui se seroit condensée, & auroit acquis une certaine dureté; elle est parsemée, outre cela, de parties noirâtres & brillantes, telles qu'on les voit dans plusieurs pierres qui ont été vomies par les volcans. La fameuse momie qu'on a trouvée dans l'Auvergne, étoit renfermée dans un bac qui paroît être

formé de la même eſpèce de pierre dont nous parlons : celle du bac eſt en effet d'un gris-cendré, elle a des points noirs & brillans ; les éclats qu'on en a retrouvés, en fouillant autour de l'endroit où cette momie fut découverte, ſembleroient annoncer que des cendres entroient pour beaucoup dans leur compoſition : ces éclats de pierre étoient fort tendres, & on les diviſoit facilement avec la bêche ; ce peu de conſiſtance des reſtes d'une pierre, qui primitivement devoit être aſſez dure, peut s'expliquer ſans peine par la facilité qu'a la cendre d'être pénétrée par l'humidité, & de tendre au ramolliſſement, quoique portée en apparence à un point de dureté qu'elle n'acquiert pas ordinairement, & ne paroît devoir qu'aux parties bitumineuſes qui s'y trouvent incorporées.

La pierre glaiſeuſe de Salvert mérite une attention particulière, c'eſt une vraie ſtéatite ou pierre ollaire, dont la propriété eſt connue dans les Arts ; on peut en effet la tourner & en former des vaiſſeaux capables de réſiſter au feu. Le Mémoire de M. Guettard fournit à ce ſujet quelques détails qui lui ont été envoyés par M. du Tour ; il eſt bon d'y remarquer entr'autres choſes, la manière ingénieuſe dont on arrête la filtration de l'eau dans ces ſortes de vaſes, lorſque le feu y a fait apercevoir quelque fente qu'on n'y avoit pas d'abord découverte. Pline qui connoiſſoit la pierre ollaire, connoiſſoit auſſi, à ce qu'il paroît, le moyen de remédier aux gerſures imperceptibles qu'il eſt aſſez ordinaire d'y obſerver lorſqu'on en fait uſage : ce moyen conſiſte à tremper les vaſes dans l'huile d'olive pendant vingt-quatre heures, & à les mettre enſuite dans un four pendant que le pain y cuit. Pline croyoit que l'effet de l'huile étoit de durcir la pierre ollaire qui eſt tendre par elle-même, & par-là de reſſerrer les fentes qui s'y trouvent ; mais il eſt vraiſemblable, comme l'obſerve M. du Tour, que l'huile, dans cette occaſion-ci, pénètre ſimplement les pores du vaſe, qu'il en occupe les fentes imperceptibles, & les rend inacceſſibles à l'eau. Les Minéralogiſtes n'avoient point encore découvert en France cette eſpèce de pierre, ou du moins ils n'avoient point fait, en la voyant,

l'attention & les expériences qui devoient conſtater ſes propriétés.

M. Guettard, après avoir rangé cette ſorte de pierre ollaire dans la claſſe des ſtéatites, & l'avoir fait entrer dans la chaîne des pierres glaiſeuſes de l'Auvergne, obſerve que cette chaîne règne entre celle des pierres calcaires & celle des pierres vitrifiables, & que s'il y avoit quelque mélange, la chaîne intermédiaire auroit plus de rapport avec les pierres vitrifiables qu'avec celles de l'autre genre.

Suivant les obſervations de M. Guettard & celles de M. du Tour, une grande partie de l'Auvergne eſt occupée par les pierres vitrifiables, de manière que certains cantons ſont remplis de ſchits, d'autres de quartz, & d'autres de granits: cette dernière eſpèce de pierre eſt fort commune aux environs de Davayat, quoique le fond du terrain y ſoit marneux; mais elles y viennent d'ailleurs, & y ont été conduites par un ruiſſeau; en le remontant juſqu'à un quart de lieue de ce village, on découvre la carrière qui les fournit: les collines eſcarpées qui bordent le ruiſſeau, ſont bordées de rochers de granits; les eaux pluviales en détachent des morceaux que le ruiſſeau, devenu plus rapide alors, entraîne vers des endroits aſſez éloignés: la chaîne méridionale de ces rochers eſt interrompue ſur un eſpace de deux cents pas, par un terrain qui eſt compoſé d'argile, dont une partie eſt verdâtre, & l'autre d'un rouge-foncé; cette argile eſt mélangée de ſable, de débris de cailloux & de *mica:* la dureté & une liaiſon plus intime ſemblent être la ſeule choſe néceſſaire à ces matières ainſi réunies, pour être transformées en véritables granits. Quelques remarques de M. Guettard ſur ces argiles compoſées, qui ont acquis plus ou moins de conſiſtance & ont du rapport avec les granits bien formés, ſoit qu'il ait conſidéré ceux qui étoient d'une couleur verdâtre, ſoit qu'il ait eu égard à ceux qui étoient d'un rouge-foncé, ces remarques méritent qu'on s'y arrête, & donnent beaucoup de vraiſemblance à ſon opinion.

On trouve à Davayat une eſpèce d'obéliſque formé de granit; on ignore ſi c'eſt l'ouvrage des hommes ou celui de

la Nature

la Nature ſeule. D'après les détails que donne M. Guettard, il ſeroit difficile d'imaginer que les eaux euſſent entraîné dans ce village une maſſe de pierre auſſi conſidérable, & que par haſard elle eût acquis la forme aſſez régulière dont il s'agit.

Les Naturaliſtes regardent les quartz comme la matrice des criſtaux; leur ſentiment paroît appuyé ſur ce que l'on obſerve, que dans un grand nombre des cantons de l'Auvergne, les quartz y ſont abondans & les criſtalliſations communes; il s'en trouve aux environs de Pont-Gibaud, le long du chemin de Clermont au Mont-d'or, à la Chaiſe-Dieu : ces criſtaux ſont de différentes couleurs, & forment des maſſes aſſez jolies; il y en a de verts, de violets & d'un beau rouge grenat; les uns tiennent à des quartz & d'autres à des granits. Nous ne nous étendrons point ſur la partie du Mémoire de M. Guettard, qui concerne les volcans de l'Auvergne; il a déjà donné en particulier * des obſervations ſur ce ſujet, & ce qu'il en dit ici ſe borne à un petit nombre de remarques: elles concourent à prouver de nouveau que pluſieurs montagnes de l'Auvergne ont vomi des feux; les pierres ponces, les laves & tout ce qui caractériſe ces grands effets de la Nature, ſe trouvent dans pluſieurs cantons de cette province. Sur la montagne de Volvic, au bas du Puy-de-Dome ſur-tout, & du côté de Pont-Gibaud les laves ſont fort communes. Les environs du bourg d'Orcival ſont remplis de pierres de volcan; & le nom ſeul de ce bourg ſemble annoncer qu'il eſt ſitué dans un lieu où les feux ſouterrains s'étoient fait jour de toutes parts, & y en avoient laiſſé des traces effrayantes.

* *Voy. Mém. Acad. 1752, page 27.*

OBSERVATIONS
DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

LES fumiers acquièrent par leur fermentation inteſtine, une chaleur conſidérable qui en fait élever une grande quantité de vapeur ou de fumée; mais il eſt très-rare que cette vapeur s'enflamme, particulièrement au milieu de l'hiver, & lorſque les fumiers ſont expoſés en plein air : cependant c'eſt ce qui eſt arrivé au haras du Ris (en Normandie) vers la fin de 1758. On s'aperçut dans les derniers jours du mois de Décembre de cette année, qu'il s'élevoit d'une des mares à fumier de ce haras, une vapeur enflammée fort conſidérable, & que le feu étoit dans le fumier de cette mare à une profondeur de plus de huit pieds : on y jeta une grande quantité d'eau pour l'éteindre, mais ce ſecours fut inutile; il brûla pendant plus de ſept jours; on fut obligé à la fin de faire une tranchée pour le ſéparer du reſte, & de l'emporter ſur les prés où il brûloit encore au bout du dixième jour. Il y avoit de l'eau au-deſſous de ce fumier, qui ne l'empêcha pas de prendre feu; & ſa chaleur étoit ſi grande, qu'il échauffa même cette eau conſidérablement. Au reſte, dans la relation de ce fait ſingulier, envoyée à M. Guettard, & qu'il a communiquée à l'Académie, il n'eſt fait mention d'aucune circonſtance extraordinaire, qui paroiſſe avoir pu y donner lieu : on l'attribue ſeulement à la grande putréfaction du fumier. Voici encore un exemple d'embraſement ſpontané à ajouter à ceux que nous avons rapportés dans l'hiſtoire de 1757. Nos ſucceſſeurs blâmeront ſouvent notre précipitation d'avoir qualifié de rares, tant de faits qui ne nous le paroiſſent, que par la rareté de nos obſervations.

II.

Le 13 Juin de cette année 1759, vers les neuf heures du

soir, le ciel étant clair & serein, avec un vent frais qui venoit du nord, le Curé du village de Captieux (à deux lieues de Bazas) aperçut en l'air une colonne de feu, qui sembloit se diriger du levant au midi; mais bientôt des bois lui en dérobèrent la vue. Cependant étant rentré chez lui, à peine fut-il couché, qu'il entendit crier au feu; son frère courut promptement à l'écurie, où l'incendie paroissoit; les flammes la remplissoient déjà de toutes parts, ayant disparu aussi promptement, il vit quatre chevaux qui venoient d'être tués, sans aucune marque de brûlure, & que tout le fumier avoit été consumé par le feu; enfin il sentit une odeur de soufre si forte, qu'elle pensa l'étouffer; on eut beaucoup de peine à le faire revenir. Cependant le plancher supérieur de cette écurie n'étoit point enflammé, on n'y trouva que deux trous de trois ou quatre pouces de diamètre; mais toute la charpente du toit étoit embrasée, & il fallut l'abattre pour sauver la maison.

Une heure après, il parut une autre colonne de feu qui alla se jeter dans la petite rivière de la Gainère, & qui en tombant éclata avec plus de force qu'un coup de tonnerre. Ce qu'il y a de vraiment singulier, c'est que pendant tout ce fracas, le ciel étoit clair & sans nuages, comme nous l'avons dit, & que la nuit étoit très-belle.

M. l'Evêque de Bazas qui rapporte ce phénomène dans une lettre, communiquée à M. l'Abbé Nollet, & de qui l'Académie l'a appris, ajoute dans cette lettre, que le même jour il avoit vu au nord de Bazas, à l'extrémité de l'horizon, un feu semblable, qu'on croit avoir embrasé une maison à Saint-Pey-de-Langon, qui a été brûlée pendant la nuit, sans qu'on sache comment le feu y a pris.

Plus nos observations se multiplient, plus nous voyons que les colonnes & les globes de feu ne sont pas rares: cependant nous sommes encore fort ignorans sur leur nature, ont-ils les mêmes causes que le tonnerre? sont-ils produits par la matière électrique? C'est ce qu'on eût peut-être appris, s'il s'étoit trouvé quelque barre de fer isolée dans cet endroit, comme celles qu'on a élevées pour reconnoître l'analogie du

tonnerre avec cette matière : nous ne pouvons trop multiplier les moyens de savoir ce qui se passe dans la Nature.

III.

Le Professeur de Physique du Séminaire des Sulpiciens du bourg de Saint-Andéol en Vivarais, (*M. Fayol*) faisoit quelquefois des expériences d'Électricité avec un tube de verre de quatre pieds de long, rempli de limaille de fer, & dont le bout étoit armé d'un petit fil de même métal, implanté dans le liége qui en fermoit l'ouverture. Un soir, sur les neuf heures (en Juin 1754), pendant qu'il s'amusoit dans sa chambre à frotter & électriser ce tube, un Séminariste qui demeuroit au-dessus, arrosa par hasard une caisse de basilic qui étoit sur sa fenêtre. A peine eut-il jeté de l'eau sur cette caisse qu'elle lui parut toute couverte de bluettes de feu; apparence qui dura jusqu'à ce que l'eau eût été imbibée dans la terre : il en jeta de nouvelle à plusieurs reprises, & à chaque fois il revit les bluettes. Frappé de ce phénomène, il le raconta le lendemain au Père Conrat, qui ayant été présent la veille, lorsque le Professeur frottoit le tube, soupçonna dans l'instant que ce phénomène étoit un effet de l'électricité. Quoique sa conjecture fût juste, le Professeur s'y refusa pendant quelque temps, par la difficulté de concevoir comment il pouvoit y avoir une communication entre son tube & cette caisse de basilic, qui en étoit distante de près de huit pieds; en effet, cela avoit l'air d'un petit prodige. Cependant le Professeur répéta l'expérience, pressé par les instances du Religieux, tandis que celui-ci monta dans la chambre du Séminariste arroser le basilic; l'évènement fut précisément tel qu'il l'avoit conjecturé, les bluettes de feu reparurent. Bientôt le Professeur s'assura du phénomène par lui-même; car étant monté à son tour dans la chambre du Séminariste, pendant que le Père Conrat frottoit le tube dans la sienne, il vit ces bluettes de feu sur le basilic aussitôt qu'il l'arrosa. La seule différence qu'il y eut, c'est qu'elles ne furent pas aussi brillantes que lorsqu'il frottoit le tube, ce Père n'ayant pas la main aussi propre que lui, pour produire une forte électricité : le lendemain,

tout le Séminaire fut témoin du même phénomène. Cependant pour peu qu'on examine toutes ces circonstances, le merveilleux disparoîtra; car le tube de verre étant rempli de limaille de fer, la plus grande partie de l'Électricité passoit en dedans, & cette électricité pouvoit sortir & s'élancer en aigrettes par l'extrémité du fil de fer passé dans le bouchon. De plus, l'électricité en sortant par des aigrettes, se communique, comme on sait, à de très-grandes distances; elle pouvoit donc parvenir jusqu'au plancher supérieur & à la muraille; lorsqu'on arrosoit la caisse du basilic, l'eau qui se répandoit de toutes parts, mouilloit une partie des pierres qui étoient au-dessous, & peut-être le plancher aux environs: par-là cette humidité devenoit une espèce de conducteur qui transmettoit apparemment au basilic une partie de la foible électricité que le plancher ou la muraille recevoient. Enfin cette électricité s'y conservoit, parce que la pierre sèche des environs l'isoloit pour ainsi dire: on sait que la pierre ne transmet pas l'électricité comme l'eau ni les métaux. Les histoires sont pleines de récits racontés comme merveilleux, qui le sont bien moins qu'une foule de faits électriques. Le détail de cette expérience a été envoyé par le Père Conrat lui-même à M. l'abbé Nollet.

I V.

Les Aurores boréales complètes sont rares; il y en a peu où l'on voie rassemblés tous les effets singuliers qui font de cette espèce d'aurore boréale un si beau spectacle: cependant en Suède où ce phénomène est beaucoup plus fréquent que dans les parties plus méridionales de l'Europe, celles-ci doivent y être moins rares, en voici une qui a été observée à Upsal par M. Thorbern-Bergman, de la Société Cosmographique de cette ville, & dont il a envoyé la description à M. l'abbé Nollet qui l'a communiquée à l'Académie.

Le 4 Février, nouveau style, vers les cinq heures du soir, par un beau clair de Lune, cette planète étant déjà entrée dans son premier quartier, on vit à Upsal une Aurore boréale *complète*, comme les appelle l'illustre M. de Mairan, & qui ne différoit point de celle qui est représentée dans la *planche X*.

de ſon *Traité de l'Aurore boréale.* La diſtance au zénith de ſa couronne qu'avoit cette aurore, varia beaucoup ; d'abord elle en parut peu éloignée , enſuite elle s'en écarta juſqu'aux environs de 20 degrés ; enfin elle s'en éloigna vers le ſud-eſt de 50 degrés. Il partoit de cette couronne un nombre infini de rayons dirigés vers l'horizon ; cependant ils étoient en plus petit nombre vers le ſud - eſt que dans toutes les autres parties du ciel : elle parut d'abord d'une couleur rougeâtre au levant & au couchant, enſuite moins vive & après fort affoiblie ; enfin elle s'évanouit entre ſept & huit heures : mais à neuf heures & quelques minutes, la matière de ce phénomène parut mieux raſſemblée vers le Pole , & forma un ſegment obſcur avec quatre arcs lumineux, dont les trois intérieurs étoient parallèles entr'eux, mais non pas de la même courbure que l'extérieur qui étoit élevé ſur l'horizon aux environs de 20 degrés ; cependant ſa hauteur augmenta encore beaucoup, & le ſegment obſcur parut s'enflammer dans pluſieurs endroits ; ce phénomène dura juſqu'au milieu de la nuit, en offrant aux yeux une variété admirable de rayons & de colonnes lumineuſes qui tendoient au zénith, juſqu'à ce qu'enfin il tourna de plus en plus vers le ſeptentrion.

V.

Preſque tout le monde a obſervé qu'il y a des pluies que le baromètre n'annonce pas; on eſt fort ſurpris de voir des brouillards, de la pluie, en même temps que cet inſtrument marque le beau temps par ſa hauteur : mais il paroît que ces brouillards & cette eſpèce de pluie n'ont pas les mêmes cauſes que les pluies générales, & qui s'étendent à une grande diſtance. Celles-ci ſont l'effet des nuages apportés des mers ou des endroits où il y a de grands amas d'eaux, qui ne tombent ou ſe réſolvent en pluie, que lorſqu'ils ſont preſſés & accumulés par des vents contraires, ou qu'il y a un changement dans la peſanteur de l'atmoſphère : celles-là, ou les pluies qu'on pourroit appeler *locales*, ſont vraiſemblablement l'effet d'un changement, plutôt dans la température de l'atmoſphère, que dans ſa peſanteur. On les obſerve particulièrement dans les

terrains humides, dans le voisinage des mares, des étangs, des rivières, &c. En effet, dans un jour chaud, & par un temps calme, on voit dans ces endroits, & même ailleurs, monter & s'élever un grand nombre de vapeurs; on l'observe sensiblement dans les premiers jours du printemps. Alors si le beau temps dure quelques jours, & qu'il ne s'élève point un vent capable d'emporter ces vapeurs, dès que la température de l'air change, elles retombent bientôt en pluie. On voit cet effet arriver souvent, lorsque des brouillards s'élèvent dans un temps où la chaleur de l'atmosphère ne pouvant pas leur communiquer un certain degré de raréfaction, la densité de leurs parties les fait retomber bientôt après. M. l'Abbé de Sauvages, Correspondant de l'Académie, & dont nous avons déjà parlé plusieurs fois, a fait plusieurs observations à ce sujet qu'il a communiquées: il a découvert particulièrement un moyen fort simple d'observer avec facilité l'élévation de ces vapeurs, dont nous venons de parler. Au-devant d'une salle basse, dont la porte étoit tournée vers le midi, il y avoit par hasard une branche d'arbre dépouillée de ses feuilles, dont l'ombre foible & légère venoit se peindre sur la partie du carreau éclairée par le soleil; il s'aperçut que dans cette ombre, il voyoit celle des vapeurs qui s'élevoient de la terre, & qu'il les voyoit aussi distinctement que si elles eussent été occasionnées par de la fumée ordinaire: cette ombre avoit un mouvement très-distinct & continu de bas en haut; sans quoi il n'eût pu l'apercevoir, & elle étoit beaucoup plus sensible que ces vapeurs ou exhalaisons, qu'on voit trembloter en été sur un champ éclairé du soleil. Ici la pénombre que formoit la branche dont nous avons parlé, modéroit l'éclat du soleil qui empêche, dans les endroits où il donne en plein, qu'on puisse rien apercevoir: M. l'Abbé de Sauvages ajoute qu'on ne voit ces vapeurs monter que quand la terre est humectée, & lorsqu'il fait un soleil chaud & un temps calme & serein, particulièrement en hiver, parce qu'alors les particules de ces vapeurs ne sont pas assez raréfiées par la chaleur, pour échapper par leur finesse aux yeux de l'Observateur; mais ce-

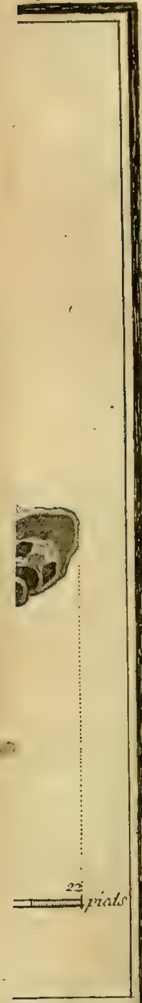
qu'il y a de plus intéressant dans cette obſervation, c'eſt qu'elle nous met à portée, ſelon M. l'Abbé de Sauvages, de prédire ſûrement dès la veille, & même par le temps le plus ſerein, pourvu que le vent ne vienne point déranger la prédiction, la pluie ou un temps couvert pour le lendemain, ce qui ſeroit vraiment utile; car, ainſi que nous l'avons dit, le baromètre n'indique rien de bien certain par rapport au temps qu'il doit faire, qui dépend de ces circonſtances locales. Il ſeroit fort à deſirer pour la Phyſique qu'on pût découvrir un inſtrument qui ſuppléât en cela au baromètre d'une manière ſûre.

V I.

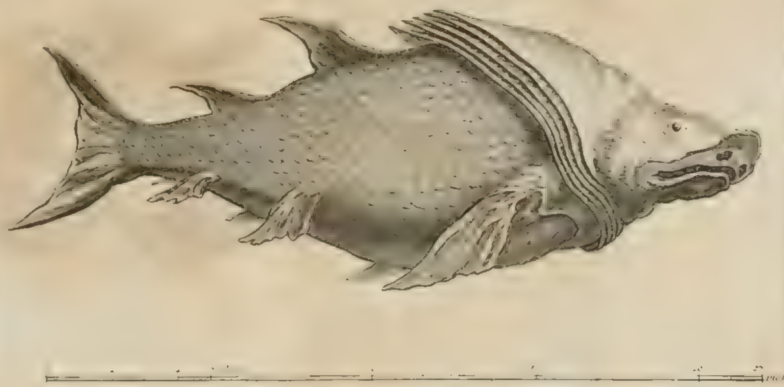
Des Pêcheurs occupés à prendre du thon près du port de Cette, trouvèrent leurs filets plus peſans qu'à l'ordinaire; en les retirant, ils y virent un poiſſon monſtrueux, ayant entre la tête & le gros du corps, cinq grandes membranes en forme de capuchon, comme on le peut voir dans la figure, qui lui firent donner le nom de *Moine :* au-deſſous de ces membranes étoient des ouvertures par où l'eau entroit & reſſortoit avec impétuoſité; ſa peau étoit rude, écailleuſe & tranchante comme celle du chien de mer. Il avoit vingt-deux pieds de longueur & dix-ſept pieds de circonférence dans la partie de ſon corps la plus large. Sa tête avoit quatre pieds de long ſeulement, avec un muſeau ou groin qui s'avançoit de plus d'un pied au-delà de la gueule, qui étoit très-large, & formée en croiſſant en deſſous : elle étoit garnie de dents très-petites & très-aigues, peu ſaillantes, & ſemblables aux ſtries d'une lime à bois : les narines étoient au bout du muſeau & en deſſous ; ſes yeux peu proportionnés à ſa grandeur n'avoient qu'un peu plus d'un pouce de diamètre : la largeur des cinq membranes détachées & flottantes étoit de plus de deux pieds ; & les ouïes cachées au-deſſous de ces membranes, étoient garnies de barbes flexibles qui faiſoient une eſpèce de grillage : il avoit trois nageoires de chaque côté & deux éminences ſur le dos, ainſi qu'il eſt marqué dans la figure ; enfin on eſtima par l'enfoncement de la barque qui le portoit, qu'il peſoit, lorſqu'il

fut

Pag 40. Pl. 1.



LE MOINE *Monstre Marin, ayant 22 pieds de long sur 17 de circonférence. Pris à Cette le 24. Avril 1759.*



fut tiré de la mer, au moins cinquante quintaux. Quand on le tira à bord, on lui trouva une douzaine de lamproies attachées sous le ventre, & qu'on n'en détacha qu'avec force. Vraisemblablement ce poisson étant devenu très-gros ou malade, se trouva hors d'état de se garantir des lamproies qui le suçoient & des Pêcheurs qui le tirèrent à bord. M. Ribar, de l'Académie de Bésiers, & Directeur du canal royal à Agde, a vu & dessiné ce poisson dans cette ville lorsqu'on l'y apporta de Cette; & c'est à lui que nous sommes redevables de la description que M. Bouillet, de la même Académie, a envoyée à M. de Mairan.

CETTE année parurent trois *Lettres de M. de Mairan au R. P. Parrenin, Missionnaire de la Compagnie de Jésus à Pékin, contenant diverses questions sur la Chine:* ces lettres écrites depuis 1728 jusqu'en 1736 (& qui furent jugées dignes d'être lûes dans les assemblées de l'Académie) * méritoient par toutes les questions intéressantes qu'elles renferment, d'être imprimées: mais M. de Mairan qui avoit résisté autrefois aux instances du P. du Halde (alors Éditeur des Lettres édifiantes) qui le sollicitoit de les publier, ne se seroit peut-être jamais déterminé à les faire paroître, sans une nouvelle occasion à laquelle il ne pouvoit se refuser. M.rs l'Abbé Barthélemy & de Guignes, de l'Académie royale des Inscriptions & Belles-Lettres, venoient de faire des découvertes importantes sur l'écriture Phénicienne, Égyptienne & Chinoise: il résultoit particulièrement de celles de M. de Guignes, que les Chinois étoient une colonie des Égyptiens; ces Messieurs, sachant que dans ses Lettres au P. Parrenin, M. de Mairan avoit fait voir par un parallèle suivi, qu'il se trouvoit une grande conformité entre les mœurs & les coutumes des Chinois & des anciens Égyptiens, furent les premiers à le solliciter de donner ces Lettres au public; il ne put résister à ces nouvelles instances; il fallut se rendre. Rien en effet ne pouvoit avoir plus de rapport avec la découverte de M. de Guignes, que ce parallèle de M. de Mairan entre les Chinois

* *Voyez l'Hist. de 1732.*

& les Égyptiens, & il étoit très-intéressant de pouvoir dans ce moment parcourir & suivre tous les traits de ressemblance qu'il avoit trouvés entre ces deux Nations, près de trente ans auparavant.

C'est un beau spectacle que la variété prodigieuse des mœurs & des coutumes des différens peuples de l'Univers. Mais s'il est intéressant d'examiner comment les mêmes causes, les besoins & les passions ont pu produire chez ces peuples des effets si différens, il ne l'est pas moins d'observer comment deux peuples habitant un climat différent, séparés par tant de siècles, & par un espace de terre si vaste, ont tant de choses communes; on ne peut alors presque se dispenser de leur accorder la même origine. Tel est l'effet qui résulte du parallèle curieux de M. de Mairan, entre les anciens Égyptiens & les Chinois, & de tous les traits de ressemblance qu'on y observe, entre les coutumes, les mœurs, l'écriture, &c. de ces deux peuples. C'étoit un prodige chez les Égyptiens qu'une coutume nouvelle; les Chinois ont un attachement inviolable pour les leurs. Le respect extrême pour les pères, pour les Rois & pour les vieillards qui se perpétue envers leurs corps inanimés, étoit également recommandé & pratiqué chez les deux nations. L'Égypte fut accusée de n'être pas guerrière; on sait que les Chinois ont été subjugués plusieurs fois par leurs voisins. Elle fut célèbre par son amour pour les Sciences, & sur-tout pour l'Astronomie; la Chine a la même réputation. Les Égyptiens avoient une écriture hyéroglyphique, nullement destinée à représenter la Langue parlée, & ils étoient à cet égard les seuls peuples connus chez qui l'on observât cette différence; les Chinois sont dans le même cas, car on ne peut douter que les Japonois, les Coréens & autres, chez qui la même espèce d'écriture est en usage, ne la tiennent de ce peuple. Il y avoit en Égypte la *fête des lumières:* les Chinois ont une fête célèbre *des lanternes*. Nous ne finirions pas, si nous voulions rapporter tous les traits de conformité que M. de Mairan remarque entre les Égyptiens & les Chinois; il en trouve jusque dans leurs physionomies: *quelques figures antiques de l'Égypte*, dit-il, *m'ont rappelé*

les physionomies Chinoises ; ces yeux fendus & un peu convergens de haut en bas vers le nez. A l'aspect de tant de choses communes entre les Égyptiens & les Chinois, on ne peut presque pas se défendre de leur supposer, comme nous l'avons dit, la même origine: mais auquel de ces deux peuples appartient le droit d'aînesse, ou lequel a porté chez l'autre ses loix, son écriture & ses usages? c'est ce qu'il est très-difficile de déterminer, & sur quoi on ne peut rassembler que des présomptions, qui paroissent toutes, à la vérité, en faveur des Égyptiens. Diodore de Sicile rapporte que *Sésostris dans une expédition* qui dura neuf ans, *ne soumit pas seulement tous les pays subjugués après lui* par Alexandre, *mais qu'il passa le Gange;* & il ajoute formellement *que ce Prince parcourut toutes les Indes jusqu'à l'océan.* Si cet océan étoit celui qui baigne les côtes orientales de la Chine, ce Prince aura pénétré dans ce royaume, il aura pu y laisser une colonie ou des troupes qui auront communiqué aux Chinois leurs mœurs & leurs usages, &c. D'ailleurs on ne trouve dans l'ancienne histoire des Chinois, aucune trace de leur communication au dehors avec l'Égypte, aucune mention d'un Prince qui soit sorti de ses États, & qui ait porté ses armes dans une contrée si éloignée : il résulteroit donc de cet exposé que la communication des Égyptiens avec les Chinois s'est faite par ces premiers, transportés à la Chine; enfin, que ce sont eux qui ont transmis leurs loix, leurs mœurs, &c. aux Chinois; mais nous nous garderons bien de prononcer sur une question que M. de Mairan a laissé indécise.

Ce parallèle entre les Chinois & les Égyptiens, n'est pas la seule chose curieuse que renferment les Lettres de M. de Mairan; elles contiennent encore nombre de questions & de discussions sur l'authenticité des anciennes histoires de la Chine, sur le génie de ses peuples pour les Sciences, leur savoir en Astronomie, &c. & enfin sur plusieurs autres sujets, non moins intéressans.

Les anciennes histoires de la Chine sont remplies de circonstances qui les rendent bien suspectes à M. de Mairan, au moins dans le détail; car en gros & pour la durée de

l'empire Chinois, il ne lui paroît pas que les auteurs les mieux inſtruits l'aient révoquée en doute. On a effectivement de la peine à croire qu'au milieu de la viciſſitude de tant de ſiècles, des guerres civiles & étrangères, que les Livres, ces monumens de l'hiſtoire Chinoiſe, aient été épargnés : monumens d'ailleurs ſi peu durables par eux-mêmes, & qu'on dit pourtant ſe conſerver encore aujourd'hui depuis quatre mille ans. Mais ſi, comme on nous l'aſſure, l'hiſtoire Chinoiſe étoit toute fondée ſur des obſervations aſtronomiques, ſur des éclipſes, des conjonctions de Planètes, &c. elle paroîtroit à l'abri de ces révolutions; il ſembleroit au moins qu'on ne pourroit attaquer la date des époques de cette hiſtoire, ſi on l'attaquoit ſur le détail & la nature des faits : cependant il y a tout lieu de regarder encore pluſieurs de ces époques, & la chronologie qui en réſulte, comme ſuſpectes. Cela paroiſſoit d'autant plus vraiſemblable à M. de Mairan, que l'illuſtre Jean-Dominique Caſſini, ayant calculé la fameuſe conjonction des cinq Planètes, que l'on diſoit que les annales de la Chine plaçoient ſous le règne de l'empereur *Tchouen-Hyo*, plus de deux mille cinq cents ans avant Jéſus-Chriſt; ce grand Aſtronome trouva qu'elle avoit dû arriver cinq cents ans plus tard que ne le marquent ces annales; il eſt vrai que M. Kirch, Aſtronome de Berlin, qui avoit auſſi calculé cette conjonction, prétendoit qu'elle étoit arrivée préciſément dans le temps qu'elles indiquoient. Mais le P. Parrenin apprit à M. de Mairan par ſes réponſes, qu'il n'étoit point parlé de cette conjonction dans les annales Chinoiſes, qu'il n'en étoit fait mention que dans le commentaire; que de plus un Aſtronome Chinois diſoit poſitivement qu'elle étoit feinte, & enfin que les Mandarins des Mathématiques ne ſe faiſoient point de ſcrupule, de ſuppoſer de fauſſes conjonctions, ſur-tout au renouvellement ou changement de dynaſtie. Une conjonction de quatre Planètes, arrivée la ſeconde année du règne de l'Empereur qui étoit ſur le trône, lorſque ces Lettres furent écrites, ſuffit aux Mandarins pour en faire une de cinq en faveur du nouveau règne ; on fit en conſéquence des complimens de

toutes parts à l'Empereur, qui s'en réjouit, & le Tribunal des Mathématiques en profita. Tout ce détail montre combien M. de Mairan étoit fondé à ſoupçonner l'exactitude de ces époques fixées par l'Aſtronomie Chinoiſe.

Lorſqu'on entend parler de ce Tribunal des Mathématiques, de ce nombre de Mandarins occupés depuis tant de ſiècles, par l'État, à l'obſervation & à l'étude des mouvemens céleſtes, on ne peut ſe défendre de concevoir une grande idée de l'Aſtronomie & des Mathématiques chez les Chinois; mais lorſqu'on eſt mieux inſtruit, cette illuſion diſparoît bientôt. On eſt tout étonné que quelqu'intérêt que tous ces Mandarins aient eu à perfectionner ces Sciences, (car ils ont ſouvent payé de leur vie leur ignorance en Aſtronomie) ils n'y aient fait qu'un très-médiocre progrès. Les Chinois furent ſurpris d'admiration, lorſqu'ils virent les *Élémens d'Euclide*, traduits dans leur langue; ils connoiſſoient à peine la démonſtration, cette marche de l'eſprit, par laquelle, en paſſant des choſes évidentes à des choſes auſſi vraies, mais moins évidentes, on parvient, par une chaîne de propoſitions, à des vérités fort abſtraites & très-éloignées de la première dont on étoit parti; rien ne ſe propoſoit chez eux que par la pratique. La Navigation, la Géographie, compagnes de l'Aſtronomie, étoient encore bien moins avancées chez eux. Toutes ces conſidérations & nombre d'autres, que nous ſommes obligés de ſupprimer, font dire à M. de Mairan avec raiſon, que le génie des Chinois, très-eſtimable d'ailleurs, eſt fort inférieur à celui des Européens, & qu'ils ſavent peu inventer ou perfectionner; & ce jugement des Chinois eſt encore confirmé par le P. Parrénin. Le génie de l'invention, qui fait faire des progrès ſi rapides à nos connoiſſances, eſt donné à peu de Nations; la plupart ne ſavent qu'imiter; c'eſt un talent que la Nature donne, même aux hommes les plus ſimples; mais cette force de l'eſprit qui fait que, s'élançant hors de la ſphère des idées ordinaires, on s'élève à des idées nouvelles & inconnues, eſt preſque le partage unique des Européens.

On diſpute depuis long-temps ſur l'antiquité du monde, &

on compte environ ſoixante-quinze ſyſtèmes ſur la date de ſa création, tous tirés des Livres ſaints : tant de ſyſtèmes ne peuvent que prouver beaucoup d'incertitudes. M. de Mairan penſe qu'on ne peut, à ce ſujet, s'empêcher de ſe rapprocher de la Chronologie des Chinois, en adoptant la Chronologie des Septante; encore ce monde, ſelon cette Chronologie, ſera-t-il bien jeune, comparé à la durée que lui donne celle des Chinois. Comment concevoir en effet qu'au temps de *Fou-hy*, ou ſeulement de *Yao*, deux mille trois cents cinquante-ſept ans avant J. C. quelques ſiècles après un déluge univerſel, il ſe trouve un vaſte empire tel qu'on nous dépeint celui de la Chine, où les Arts & les Sciences avoient déjà fait des progrès conſidérables, & où, comme on le prétend encore, les métaux étoient connus & mis en œuvre? car on ne fait pas aſſez d'attention, comme le dit M. de Mairan, au temps prodigieux qu'il faut avant que les hommes puiſſent mettre en règle certains Arts & certaines Sciences, l'Aſtronomie, par exemple: quel nombre de ſiècles ont dû s'écouler avant que les hommes ſoient parvenus à découvrir la belle période luni-ſolaire de ſix cents ans, dont Josèphe dit que ſe ſervoient les anciens Patriarches avant le déluge, & qui étoit ſi exacte ſelon M. Caſſini; & quel nombre de ſiècles & de révolutions encore ont dû s'écouler depuis le temps où elle étoit connue, puiſque, ſelon M. de Mairan, elle étoit déjà entièrement oubliée du temps d'Hipparque? combien n'a-t-il pas fallu de temps, d'obſervations aux Égyptiens pour découvrir leur ancien ſyſtème du monde, où ils faiſoient tourner (comme le dit Macrobe) Vénus & Mercure autour du Soleil, quoiqu'ils conſervaſſent à la Terre ſa prétendue immobilité & qu'ils en fiſſent toujours le centre du mouvement du Soleil & des autres Planètes? En effet, rien n'étoit plus difficile que de démêler dans les mouvemens de Mercure & de Vénus, qu'ils avoient pour centre le Soleil; quelle foule innombrable d'obſervations pour y parvenir? combien de temps les Grecs virent-ils deux Vénus différentes, dans Vénus du matin, & dans Vénus du ſoir? On eſt effrayé quand on penſe à la multitude d'années qu'ont dû exiger toutes ces déterminations aſtronomiques; mais ſi nous

descendons du Ciel sur la Terre, si nous voulons mesurer les temps écoulés, par les progrès des Arts, combien de siècles imaginerons-nous qui ont dû se succéder avant d'amener certaines découvertes! Combien a-t-il fallu d'années pour découvrir le fer, ce métal connu de tout temps à la Chine. Dans les pays où on le foule aux pieds, il ne s'offre point aux yeux ordinaires; le plus souvent ce n'est qu'une pierre ou un sable noirâtre. Quels prodigieux concours de hasards favorables a-t-il fallu & que la longue suite des temps pouvoit seule amener, pour découvrir ce que c'étoit que cette pierre ou ce sable noirâtre! combien de temps encore pour le mettre en usage! qu'on en juge par tous les vains efforts que font les Chimistes depuis que l'or de platine ou la *platine*, est connu pour le fondre; & cependant quelle foible comparaison, quand on pense à la multitude d'Arts découverts, qui ont été tant de siècles à être connus, & qui mettent ces Chimistes à portée de vaincre les difficultés qu'oppose à la fusion ce métal rébelle! c'est d'après ces différentes observations sur les siècles, nécessaires aux progrès de l'Astronomie & des Arts, & une foule d'autres que nous supprimons malgré nous, que M. de Mairan confirme ce qu'il a dit sur la nécessité de reculer l'enfance du Monde, pour se rapprocher de la chronologie Chinoise: *& quand le monde seroit quatre fois plus vieux qu'il n'est, qu'importe*, ajoute-t-il, *pourvu qu'on ne méconnoisse pas son origine.* C'est à regret que nous avons été obligés de passer sous silence une multitude de choses intéressantes que M. de Mairan ajoute sur la période de Josèphe, sur le fer & sur nombre d'autres sujets, mais il nous eût été impossible de le suivre dans tous les détails curieux & intéressans dont ses Lettres sont remplies. Il seroit bien à souhaiter que tous ceux qui interrogent des Savans éloignés, sur les mœurs & les Sciences des peuples chez qui ils résident, les interrogeassent comme M. de Mairan, avec cet esprit qui sait distinguer dans la foule des questions qu'on peut faire, celles d'où résultera une plus grande connoissance de ces peuples: nous aurions en peu de temps une connoissance beaucoup plus complète des mœurs, des coutumes & des Arts des différentes Nations qui habitent ce globe.

SUR LES MOYENS DE CONSERVER LA SANTÉ AUX ÉQUIPAGES DES VAISSEAUX.

CETTE année parut un Livre de M. du Hamel, avec ce titre : *Sur les Moyens de conſerver la ſanté aux Équipages des Vaiſſeaux, avec la manière de purifier l'air des ſales des hôpitaux, & une courte deſcription de l'hôpital Saint-Louis, à Paris.*

Le titre de ce Livre en annonce aſſez l'utilité, pour que nous nous croyions diſpenſés d'inſiſter ſur ce point, non plus que ſur les éloges qu'on doit au citoyen vertueux qui a conſacré ſes veilles à des objets auſſi importans.

Avant d'entrer dans l'expoſition des moyens convenables à ſon objet, M. du Hamel examine les cauſes prochaines des maladies qui attaquent ſur mer les équipages des vaiſſeaux ; mais comme cet examen tient à des conſidérations encore plus générales, ſavoir, à la connoiſſance des différentes circonſtances qui peuvent occaſionner ſur terre des maladies contagieuſes épidémiques, M. du Hamel embraſſe d'abord ce dernier objet : ces circonſtances dépendent en général de la poſition des lieux, qui, ſelon qu'ils ſont plus ou moins élevés, plus ou moins expoſés au vent, & plus ou moins éloignés des eaux ſtagnantes, ſont auſſi plus ou moins ſains. M. du Hamel paſſe en revue les effets principaux qui réſultent communément de ces différentes poſitions ; & dans cette analyſe, ainſi que dans la ſuite de ſon Ouvrage, il fait entrer auſſi ſouvent que ſon ſujet l'y ramène, les réflexions * que M. de Morogues a préſentées à l'Académie ſur le même ſujet. Ces réflexions qui établiſſent que l'air de la mer eſt en général le plus ſain, conduiſent M. du Hamel à rechercher pourquoi néanmoins les maladies ſont ſi fréquentes dans les

* Elles ſe trouvent dans le premier volume des Mémoires préſentés à l'Académie des Sciences par les Savans étrangers.

vaiſſeaux.

Vaiſſeaux; c'eſt que l'air qu'on y reſpire eſt altéré par pluſieurs cauſes dont l'examen entraîne M. du Hamel dans quelques détails ſur l'influence que l'air doit avoir en général ſur la ſanté des animaux. De ces obſervations générales, il revient à l'application qu'on doit en faire à l'air qu'on reſpire dans les Vaiſſeaux.

La différence dans la température des climats, & les différentes qualités des alimens dont on fait uſage, viennent enſuite comme autant de cauſes dont l'influence ne mérite pas moins d'être conſidérée que celle de l'air.

De ces conſidérations générales, M. du Hamel paſſe aux moyens qu'on doit employer pour prévenir les effets qu'il vient d'indiquer, comme appartenans aux cauſes dont il a fait l'examen. Il enſeigne les précautions qu'on doit prendre avant l'embarquement, les attentions qu'on doit avoir pendant la campagne pour tenir les Vaiſſeaux dans un état de propreté qui ne peut manquer de contribuer beaucoup à conſerver les équipages en bonne ſanté; quels ſont les moyens qu'on peut employer pour renouveler l'air dans la cale & dans les entre-ponts: moyens qu'il expoſe au nombre de quatre principaux; la ventouſe, les manches à vent, les ſoufflets, l'attraction occaſionnée par le feu. L'expoſition de chacun de ces moyens eſt accompagnée de pluſieurs obſervations utiles ſur le parc aux beſtiaux, ſur la poſition la plus convenable pour le poſte des malades, &c. & ſuivie de l'indication des uſages qu'on peut retirer des parfums pour rétablir l'air mal-ſain.

La ſuite de cet Ouvrage traite des attentions qu'il faut apporter aux alimens pour conſerver la ſanté des équipages: cet article embraſſe auſſi les préparations de différens fruits, légumes, graines, liqueurs, &c. conſidérés comme alimens, ou comme remèdes, ou comme préſervatifs.

Après avoir détaillé les attentions qu'on doit avoir, tant avant le départ, que pendant le trajet, M. du Hamel s'occupe de celles qu'on doit obſerver lorſqu'on eſt arrivé au lieu de la deſtination: nous ne pouvons que renvoyer au Livre même pour ces détails.

Au reſte, on trouve encore dans cet Ouvrage les deſſeins tant des machines deſtinées au renouvellement de l'air, que des uſtenſiles qui peuvent ſervir aux préparations dont nous venons de parler.

Cet Ouvrage eſt terminé par un article non moins important, dans lequel M. du Hamel expoſe de nouveaux moyens de procurer un renouvellement d'air dans les ſalles qui renferment un grand nombre de Malades, ſur-tout quand les maladies portent un caractère de contagion: les réflexions que renferme cet article, conduiſent M. du Hamel à ouvrir des vues utiles ſur les objets qu'on doit enviſager lors de la conſtruction de ces ſalles; & parmi les exemples propres à rendre ces vues ſenſibles, il a choiſi l'hôpital Saint-Louis de Paris, dont il donne une deſcription raiſonnée, & accompagnée des plans de ce même hôpital.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires

Les obſervations Botanico-Météorologiques, faites au château de Denainvilliers proche Pithiviers en Gâtinois, pendant l'année 1758, par M. du Hamel.

V. les Mém. p. 495.

ORNITHOLOGIE.

CETTE année M. Briſſon publia un ouvrage qui a pour titre *Ornithologie*. L'ornithologie comprend la deſcription de toutes les eſpèces d'oiſeaux connues & rangées par ordres, leſquels ſont diviſés en genres, & les genres en eſpèces, avec tous les caractères qui les diſtinguent les unes des autres. Les pattes & les becs, ſont les parties qu'on a choiſies pour établir ces caractères. Le nombre des doigts, leur poſition, leur ſéparation ou leur réunion entr'eux, les membranes qui les joignent enſemble, ou le défaut de ces mêmes membranes ſont autant de caractères qui ont ſervi à faire les grandes & premières diviſions: les ſous - diviſions ſont déſignées par les différentes formes du bec; les autres particularités déterminent le genre: enfin la différence des couleurs diſtingue les eſpèces.

L'ouvrage commence par l'expoſition de la méthode que l'on a ſuivie. On y voit que l'ouvrage entier eſt diviſé en vingt-ſix ordres, qui contiennent cent quinze genres, ſous leſquels ſont rangées environ quinze cents eſpèces ou variétés. A la ſuite de cette expoſition viennent différentes tables méthodiques, dont la première préſente ſous un ſeul aſpect les caractères des vingt - ſix ordres, pour chacun deſquels eſt enſuite une table particulière, dans laquelle chaque ordre ſe trouve diviſé en ſections & les ſections en genres, avec tous les caractères qui les déſignent. Pour ce qui eſt de la différence ſpécifique, elle eſt exprimée dans une phraſe latine qui précède la deſcription de chaque eſpèce.

De tous les oiſeaux, les uns ont les doigts dénués de membranes; c'eſt pour cela qu'on leur a donné le nom de *fiſſipèdes;* les autres ont les doigts garnis de membranes dans toute leur longueur, & ſont appelés *palmipèdes*.

Parmi les *fiſſipèdes*, les uns ont les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, les autres ont la partie inférieure des jambes dénuée de plumes: ceux des *fiſſipèdes* qui ont les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, ont tous quatre doigts; mais les uns les ont tous ſéparés juſqu'à leur origine ou environ, & les autres ont le milieu des trois antérieurs étroitement uni au doigt extérieur juſqu'à la troiſième articulation, & au doigt intérieur juqu'à la première, comme le *martin-pêcheur*. Parmi ceux qui ont tous les doigts ſéparés, les uns en ont trois devant & un derrière, & les autres en ont deux devant & deux derrière, comme les *perroquets*. De ceux qui ont trois doitgts devant & un derrière; les uns ont le bec droit, le bout du demi-bec ſupérieur un peu renflé & courbé, & les narines à demi couvertes d'une membrane épaiſſe & molle: tel eſt le *pigeon;* d'autres ont le bec en cone courbé, comme le *coq;* d'autres ont le bec court & crochu comme l'*épervier*, le *chat-huant* & les autres oiſeaux de proie: d'autres ont le bec en cône alongé, comme le *corbeau;* d'autres ont le bec droit & les bords de la mandibule ſupérieure échancrés vers le bout, comme la *pie-grièche* & la *grive;* d'autres ont le bec droit & les deux mandibules entières, comme l'*étourneau;* d'autres ont le bec menu & un peu courbé en arc, comme la *hupe;* d'autres ont le bec très-petit, comprimé horizontalement à ſa baſe, & crochu à ſon extrémité, & l'ouverture du bec plus large que la tête, comme le *tette-chèvre* & l'*hirondelle;* d'autres ont le bec en cône raccourci, comme le *moineau;* d'autres ont le bec en alène, comme le *becfigue;* d'autres ont le bec en forme de coin, comme le *torche-pot;* d'autres enfin ont le bec effilé, comme le *grienpereau* & le *colibry*.

Parmi ceux des *fiſſipèdes* qui ont la partie inférieure des jambes dénuée de plumes, les uns ont les ailes très-petites à proportion de la groſſeur de leur corps, & ces ailes leur ſont tout-à-fait inutiles pour le vol; tels ſont l'*autruche* & le *caſoar;* les autres ont les ailes aſſez grandes & propres pour le vol: de ces derniers les uns ont trois doigts devant, &

n'en ont point derrière, comme l'*outarde* & le *pluvier;* les autres ont quatre doigts; ſavoir, trois devant & un derrière, comme le *vanneau*, la *beccaſſe*, le *héron*, &c.

Parmi les *palmipèdes*, les uns ont les doigts garnis de membranes fendues, comme la *poule-d'eau*, la *foulque;* d'autres ont les doigts garnis de membranes demi-fendues, comme la *grèbe;* d'autres enfin ont les doigts garnis de membranes entières: de ces derniers, les uns ont les jambes placées tout-à-fait derrière & cachées dans l'abdomen; les autres ont les jambes avancées vers le milieu du corps & hors de l'abdomen. Parmi ceux qui ont les jambes placées tout-à-fait derrière, & cachées dans l'abdomen, les uns ont trois doigts devant, tous joints enſemble par les membranes, & n'ont point de doigt de derrière, comme le *guillemot*, le *pingoin*, & les autres ont quatre doigts, dont les trois antérieurs ſont joints enſemble par les membranes, & le poſtérieur eſt ſéparé, comme le *plongeon;* de ceux qui ont les jambes avancées vers le milieu du corps & hors de l'abdomen, les uns les ont plus courtes que le corps, & les autres les ont plus longues que le corps.

Parmi ceux qui ont les jambes plus courtes que le corps, les uns ont trois doigts devant, tous joints enſemble par les membranes, & n'ont point de doigt derrière, comme l'*albatros;* les autres ont quatre doigts: de ces derniers, les uns ont trois doigts devant, joints enſemble par les membranes, & le poſtérieur ſéparé; les autres ont les quatre doigts tous joints enſemble par les membranes, tels ſont le *paille-en-cul*, le *cormoran*, le *pélican*. Parmi ceux qui ont trois doigts devant, joints enſemble par les membranes, & le poſtérieur ſéparé; les uns ont le bec ſans dentelures, comme le *goiland*, *l'hirondelle-de-mer;* les autres ont le bec dentelé, comme l'*harle*, le *canard:* enfin ceux des *palmipèdes* qui ont les jambes plus longues que le corps, ont quatre doigts, dont les trois antérieurs ſont joints enſemble par les membranes, & le poſtérieur eſt ſéparé, tels ſont le *flamant* & l'*avocette*.

Toutes ces différences ſont celles dont on s'eſt ſervi pour caractériſer les vingt-ſix ordres dans leſquels l'ouvrage eſt

divisé. Les deux premiers volumes dont nous avons à rendre compte, contiennent les huit premiers ordres; savoir, celui des *pigeons*, celui des *coqs* ou *poules*, celui des *oiseaux de proie*, celui des *corbeaux*, celui des *grives*, celui des *étourneaux*, celui de la *hupe* & celui des *hirondelles*.

Le premier ordre ne contient qu'un seul genre, qui a pour caractère d'avoir quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derrière, tous séparés environ jusqu'à leur origine; les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon; le bec droit, le bout de la mandibule supérieure un peu renflé & courbé, & les narines à demi couvertes d'une membrane épaisse & molle, tels sont les *pigeons*. Ce premier genre contient la description de quarante - quatre espèces & dix-huit variétés, avec dix-huit espèces gravées.

Dans le second ordre sont compris tous les oiseaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derrière, tous séparés environ jusqu'à leur origine; les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, & le bec en cône courbé: les oiseaux de cet ordre sont divisés en deux sections; dans la première, sont ceux qui ont la tête ornée de membranes charnues, & dans la seconde, ceux qui ont la tête dénuée de ces membranes. Ceux de la première section se divisent en trois genres, qui se distinguent entr'eux par le nombre & la position de ces membranes charnues; car les uns ont une membrane charnue, longitudinale, pendante sur la gorge, comme le *dindon*: ce genre contient la description de deux espèces & deux variétés, avec une seule espèce gravée. D'autres ont deux membranes charnues, longitudinales, pendantes sous la gorge, & une crête membraneuse sur le front, comme le *coq*: ce genre contient la description de six espèces & six variétés, avec deux espèces gravées. D'autres enfin ont deux membranes charnues, longitudinales, pendantes à côté de l'ouverture du bec, & une corne conique sur le front, comme la *pintade*: ce genre contient la description d'une seule espèce & d'une variété, avec la gravure de cette espèce. Les oiseaux de la seconde section se divisent aussi en trois genres, dont

les caractères ſont tirés des pieds & de la queue; car les uns ont les pieds couverts de plumes, comme la *gelinotte :* ce genre contient la deſcription de douze eſpèces & une variété, avec la gravure de quatre eſpèces, dont deux ont leurs femelles. Les autres ont les pieds nus : parmi ces derniers, les uns ont la queue courte, comme la *perdrix.* Les autres ont la queue longue, comme le *faiſan;* le genre de la *perdrix* contient la deſcription de vingt-une eſpèces & quatre variétés, & neuf eſpèces gravées; celui du *faiſan* contient la deſcription de ſeize eſpèces & cinq variétés, avec la gravure de cinq eſpèces & une variété.

Dans le troiſième ordre ſont compris tous les Oiſeaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derrière, tous ſéparés environ juſqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, & le bec court & crochu, tels ſont tous les *oiſeaux de proie,* tant diurnes que nocturnes : les oiſeaux de cet ordre ſont diviſés en deux ſections, dans la première ſont ceux dont la baſe du bec eſt couverte d'une peau unie, tels ſont les oiſeaux de proie diurnes; & dans la deuxième, ceux dont la baſe du bec eſt couverte de plumes tournées en devant, tels ſont les oiſeaux de proies nocturnes : ceux de la première ſection ſe ſubdiviſent en trois genres, qui ſe diſtinguent entr'eux par la courbure du bec & la couverture de la tête; car dans les uns la courbure du bec commence dès ſon origine, comme dans l'*épervier :* ce genre contient la deſcription de trente-ſix eſpèces & dix-ſept variétés, avec la gravure de cinq eſpèces & d'une variété; & dans les autres, elle ne commence qu'à quelque diſtance de ſon origine. Parmi ces derniers, les uns ont la tête couvertes de plumes, comme l'*aigle ;* les autres ont la tête ou nue ou ſeulement couverte de duvet, comme le *vautour.* Le genre de l'*aigle* contient la deſcription de quinze eſpèces, avec la gravure de deux eſpèces; celui du vautour contient la deſcription de douze eſpèces, & une ſeule eſpèce gravée. Les oiſeaux de la ſeconde ſection ſe ſubdiviſent en deux genres; les uns ont la tête ornée de paquets de plumes en forme d'oreilles, comme le *hibou,* & les autres

ont la tête dénuée de ces paquets de plumes, comme le *chat-huant :* le genre du *hibou* contient la deſcription de neuf eſpèces & trois variétés, avec une ſeule eſpèce gravée; celui du *chat-huant* contient la deſcription de onze eſpèces, & la gravure d'une ſeule.

Dans le quatrième ordre, ſont compris tous les oiſeaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant, une derrière, tous ſéparés environ juſqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, & le bec en cône alongé. Les oiſeaux de cet ordre ſe diviſent en deux ſections, dans la première, on comprend ceux dont les plumes de la baſe du bec ſont tournées en devant, & couvrent les narines; & dans la ſeconde, ceux dont les plumes de la baſe du bec ſont tournées en arrière, & laiſſent les narines à découvert: ceux de la première ſection ſe ſubdiviſent en cinq genres, les uns ont le bec un peu courbé en arc, comme le *coracias ;* ce genre contient la deſcription de deux eſpèces, avec une ſeule eſpèce gravée. D'autres ont le bec droit, & dont le bout eſt un peu tourné vers le bas, & parmi ceux-ci, les uns ont les plumes de la queue à peu-près d'égale longueur, comme le *corbeau ;* & les autres ont les plumes du milieu de la queue beaucoup plus longues que les latérales, comme la *pie :* le genre du *corbeau* contient la deſcription de dix eſpèces & de ſix variétés, avec la gravure de trois eſpèces; celui de la *pie* contient la deſcription de ſix eſpèces & d'une variété, avec la gravure d'une eſpèce & d'une variété. D'autres enfin ont le bec tout-à-fait droit; de ces derniers, les uns ont les deux mandibules égales, comme le *geai ;* & les autres ont la mandibule ſupérieure plus longue que l'inférieure, & obtuſe comme le *caſſe-noix :* le genre du *geai* contient la deſcription de quatre eſpèces & d'une variété, avec deux eſpèces gravées; celui du *caſſe-noix* ne contient la deſcription que d'une eſpèce, avec la gravure de cette eſpèce. Les oiſeaux de la ſeconde ſection ſe ſubdiviſent en trois genres: les uns ont le bec droit, & dont le bout eſt un peu tourné vers le bas, comme le *rollier :* ce genre contient la deſcription de dix eſpèces, avec cinq eſpèces

eſpèces gravées. D'autres ont le bec droit & très-pointu, comme le *troupiale ;* ce genre contient la deſcription de trente eſpèces, avec la gravure de treize. D'autres enfin ont auſſi le bec droit & très-pointu, mais un peu comprimé par les côtés ; ils ont de plus au-deſſus de la queue deux plumes plus longues que tout l'oiſeau, & qui n'ont des barbes qu'à leur origine & à leur extrémité, tel eſt l'*oiſeau-de-paradis :* ce genre contient la deſcription de deux eſpèces, avec la gravure de ces deux eſpèces.

Dans le cinquième ordre, ſont compris tous les Oiſeaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant, & un derrière, tous ſéparés environ juſqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, le bec droit, les bords de la mandibule ſupérieure échancrés vers le bout; & les oiſeaux de cet ordre ſe diviſent en deux ſections, dans la première, on comprend ceux qui ont le bec convexe en deſſus; & dans la ſeconde, ceux dont le bec eſt comprimé horizontalement à ſa baſe & preſque triangulaire. Ceux de la première ſection ſe ſubdiviſent en trois genres; les uns ont le bec auſſi épais que large à ſa baſe ; & parmi ceux-ci, dans les uns le bout de la mandibule ſupérieure eſt crochu, comme dans la *pie-grièche ;* & dans les autres le bout de la mandibule ſupérieure eſt preſque droit, comme dans la *grive :* le genre de la *pie-grièche* contient la deſcription de vingt-ſix eſpèces & d'une variété, & dix-huit eſpèces gravées; celui de la *grive* contient la deſcription de ſoixante-quatre eſpèces & de huit variétés, avec la gravure de trente-trois eſpèces; les autres ont le bec plus large qu'épais à ſa baſe, comme la *cotinga :* ce genre contient la deſcription de dix eſpèces, dont cinq ſont gravées. Les Oiſeaux de la ſeconde ſection ne compoſent qu'un ſeul genre, qui eſt celui du *gobe-mouche ;* ce genre contient la deſcription de trente-ſept eſpèces, & la gravure de vingt-quatre.

Dans le ſixième ordre, ſont compris les Oiſeaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derrière, tous ſéparés environ juſqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, le bec droit, & les

deux mandibules entières ; les Oiſeaux de cet ordre ſe diviſent en deux ſections, dans la première, on comprend ceux qui ont le bec preſque quadrangulaire, un peu convexe en deſſus & anguleux en deſſous ; & dans la ſeconde, ceux dont le bec eſt convexe, ſon bout étant un peu plus large qu'épais & obtus : Ceux de la première ſection ne compoſent qu'un ſeul genre, qui eſt celui du *pique-bœuf ;* ce genre ne contient la deſcription que d'une ſeule eſpèce avec ſa gravure : Ceux de la ſeconde ſection ne compoſent auſſi qu'un ſeul genre, qui eſt celui de l'*étourneau ;* ce genre contient la deſcription de quatre eſpèces & de quatre variétés, avec la gravure de deux eſpèces.

Dans le ſeptième ordre, on comprend tous les Oiſeaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derrière, tous ſéparés environ juſqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, le bec menu & un peu courbé en arc ; les Oiſeaux de cet ordre ſe diviſent en deux ſections, dans la première, ſont ceux qui ont la tête ornée d'une hupe longitudinale, compoſée d'un double rang de plumes, & que l'oiſeau peut plier à volonté ; & dans la ſeconde, ceux qui ont la tête ſimple : Ceux de la première ſection ne compoſent qu'un ſeul genre, qui eſt celui de la *hupe*, & qui ne contient la deſcription que d'une ſeule eſpèce, avec la gravure de cette eſpèce : Ceux de la ſeconde ſection ne compoſent auſſi qu'un ſeul genre, qui eſt celui du *promerops ;* ce genre contient la deſcription de cinq eſpèces, avec la gravure d'une ſeule.

Dans le huitième ordre, ſont compris tous les Oiſeaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derrière, tous ſéparés environ juſqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes juſqu'au talon, le bec très-petit, comprimé horizontalement à ſa baſe & crochu à ſon extrémité, & l'ouverture du bec plus large que la tête. Les oiſeaux de cet ordre forment deux genres, qui ſe diſtinguent entr'eux par la forme de la queue ; car les uns ont la queue ſimple, comme le *tette-chèvre*, & les autres ont la queue fourchue comme l'*hirondelle ;* le genre du *tette-chèvre* contient la deſcription de ſept eſpèces, avec la gravure d'une ſeule ; celui de l'*hirondelle* contient la

deſcription de dix-ſept eſpèces & d'une variété, avec la gravure de ſept eſpèces.

Le plan qu'on a ſuivi pour chaque deſcription eſt le même pour toutes, c'eſt-à-dire, qu'on les commence & les finit toutes de la même façon; on décrit d'abord les grandeurs & les proportions de l'oiſeau, enſuite ſes couleurs, commençant par la tête & finiſſant par la queue: cela produit, il eſt vrai, une monotonie, qui deviendroit inſoutenable dans un Ouvrage fait pour être lû de ſuite; mais dans celui-ci cet inconvénient ceſſe d'en être un, parce que chaque deſcription eſt en quelque façon un ouvrage à part & indépendant de tout le reſte. Au contraire même, cette uniformité procure un avantage réel, qui eſt celui de pouvoir aiſément comparer une eſpèce avec une autre, & voir du premier coup d'œil en quoi elles diffèrent l'une de l'autre: à la fin de chaque deſcription on indique le pays où l'on trouve l'oiſeau décrit.

Pour donner les moyens de s'inſtruire en fort peu de temps de tout ce qui a été écrit ſur tel ou tel oiſeau, on fait précéder les deſcriptions par les indications de tous les Auteurs qui en ont parlé, & de toutes les figures qui en ont été données, en avertiſſant de l'exactitude ou du défaut de ces mêmes figures; on y a auſſi ajouté tous les noms que donnent à chaque eſpèce les différentes Nations, ainſi que les noms vulgaires.

Des deux cents ſoixante-une planches, dont cet Ouvrage eſt enrichi, & qui ſont très-bien exécutées, les ſept premières ſont deſtinées à repréſenter les différentes formes des pattes & des becs des Oiſeaux, qui ſont les parties dont on a tiré les caractères; les autres contiennent cinq cents quatre-vingt-douze oiſeaux, deſſinés & gravés d'après nature, dont près de quatre cents ne l'avoient jamais été; & de ces quatre cents, plus de trois cents cinquante n'avoient pas même été décrits: lorſque les oiſeaux ſe ſont trouvés aſſez petits pour permettre de les conſerver ſur la planche dans leur grandeur naturelle, ils n'ont point été réduits; les autres l'ont été dans des proportions exactes de toutes leurs parties, & chacun a ſon échelle,

au moyen de laquelle on peut voir aisément quelle est la grandeur réelle de l'animal.

A la fin de chaque Volume, on trouve une Table des Oiseaux contenus dans ce Volume, & placés suivant l'ordre dans lequel ils sont rangés dans l'ouvrage; celle-ci est suivie par une Table alphabétique de tous les noms François, Latins, Hébreux, Grecs, Italiens, Allemands, Anglois, Suédois, &c. qui se trouvent épars dans l'ouvrage: cette Table, qui renvoie au genre & à l'espèce auxquels appartient le nom que l'on cherche, peut faire l'office d'un Dictionnaire de toutes les Langues pour ce genre de Science.

ANATOMIE.

SUR LES CHAUVE-SOURIS.

V. les Mém. p. 374.

ON ne peut obſerver la marche de la plupart des Sciences, qu'on n'y retrouve ce défaut de notre eſprit, qui fait que nous nous occupons ſouvent par préférence des objets qui nous ſont étrangers, ou qui nous viennent de loin, & que nous dédaignons ceux qui nous environnent; il ſemble que les choſes les plus ſingulières, dès qu'elles ſont à notre portée, perdent cet attrait qu'eût excité en nous un mouvement de curioſité ſi vif, s'il avoit fallu ſurmonter de grandes difficultés pour les voir ou pour les obtenir. M. Daubenton remarque avec raiſon que les Naturaliſtes n'ont point été exempts de ce défaut, que par-là ils ont, à la vérité, agrandi le champ de la Science qu'ils cultivent, mais qu'ils en ont amaigri le fonds, n'ayant pas acquis aſſez de connoiſſances ſur chacun des objets qui le compoſent.

En effet, on ne peut pas toujours acquérir des connoiſſances bien approfondies ſur les productions de la Nature qui nous ſont apportées de loin, par la difficulté de les avoir bien conſervées, & de pouvoir les conſidérer dans leurs différens états, pendant que celles que nous trouvons autour de nous, nous offrent toutes les facilités poſſibles pour les bien examiner. M. Daubenton, en s'écartant de la route ordinaire & en s'appliquant à connoître les animaux de ce royaume, n'a point perdu ſes peines, car il eſt parvenu à en découvrir ſix eſpèces qui avoient échappé aux Naturaliſtes, quoique celles des quadrupèdes de France n'aillent qu'à quarante-cinq, & qu'il n'y en ait que cinq ou ſix de plus ſur les frontières.

Dans le Mémoire dont nous rendons compte, M. Daubenton donne les deſcriptions caractériſtiques de ſept eſpèces de Chauve-ſouris de ce pays, dont il en a découvert cinq qui

n'étoient pas connues des Naturalistes; il y joint aussi des descriptions du même genre, des chauve-souris des pays étrangers qui sont parvenues à sa connoissance & qui sont au nombre de neuf. Il seroit impossible de le suivre dans les détails où il entre, sur la figure & les caractères de ces différentes espèces de chauve-souris; il faut les lire dans le Mémoire même, on y sera surpris de la prodigieuse variété qu'il y a dans ces espèces de quadrupèdes volans. En effet, quelle différence pour la grandeur & pour la forme, entre la chauve-souris (de l'île de Bourbon) appelée le *chien-volant*, & celle de France que M. Daubenton a nommée la *pipistrelle*, dont la première a neuf pouces de long & trois pieds d'envergure, (c'est-à-dire de la pointe d'une aile à l'autre, lorsqu'elles sont étendues) & la seconde n'a que quatorze lignes de long, & que six pouces cinq lignes d'envergure. Si celles de ce pays-ci ne diffèrent pas autant en grandeur, elles n'en ont pas moins des caractères très-distincts & très-reconnoissables, comme l'observe M. Daubenton. Car les chauve-souris qu'il appelle la *barbastelle* & le *fer-à-cheval* sont très-remarquables, particulièrement la première dont le nez large & plat, le chanfrein court & sillonné, & les oreilles grandes & larges forment une figure si bizarre, que l'on pourroit y trouver, ajoute M. Daubenton, *un modèle naturel des mascarons, qui n'ont été jusqu'à présent que des charges imaginées par les Dessinateurs.* Celle qu'il appelle le *fer-à-cheval*, n'est pas moins singulière, comme nous l'avons dit; car cette chauve-souris a au-dessus de la lèvre supérieure & au-devant des narines, une membrane qui se prolonge en descendant en arrière en deux branches concaves en dedans, qui donnent à cette membrane tout-à-fait l'air d'un fer-à-cheval: c'est cette singularité qui a déterminé M. Daubenton à lui donner ce nom, persuadé avec raison qu'on ne confondra jamais le *fer-à-cheval* (animal quadrupède volant) avec une table, un escalier en fer-à-cheval.

M. Daubenton (à ce sujet, & par rapport aux noms qu'il a donnés à ces différentes espèces de chauve-souris) fait plusieurs observations très-judicieuses sur les principes qui doivent nous

guider lorſque nous voulons impoſer des noms à des objets nouveaux. En effet, ſi ce nom doit être de nature à éviter les équivoques, & à ne devoir pas être changé par la ſuite, en cas qu'on découvre quelque individu du même genre, & qui ſoit plus grand, ou qui ait la même propriété plus marquée; il n'eſt pas moins à deſirer cependant qu'il nous rappelle l'idée du genre, ou qu'il ſe rapporte à quelque idée familière : car toutes nos idées ſe tiennent beaucoup plus que nous ne l'imaginons, & l'on ſeroit tout étonné, ſi l'on pouvoit s'en apercevoir, de la force que nous donne l'analogie pour en acquérir de nouvelles & pour les conſerver.

M. Daubenton ne ſe contente pas dans ce Mémoire d'établir les caractères diſtinctifs de ces différentes chauve-ſouris; il décrit encore le mécaniſme de leurs différens mouvemens, particulièrement comment elles marchent; on y verra auſſi avec quel artifice la Nature a diſpoſé les choſes, pour que les bras ou les jambes de ces animaux puiſſent s'alonger & étendre leurs eſpèces d'ailes. Enfin, M. Daubenton ne laiſſe rien à deſirer ſur ce qu'il peut y avoir de remarquable dans ces quadrupèdes ſinguliers. Lorſqu'on enviſage cette étonnante diverſité dans de ſemblables animaux, cette variété de formes, ces caractères ſi diſtincts qu'ils ne ſemblent en aucune façon pouvoir être l'effet du haſard, on ne peut s'empêcher de reconnoître combien nous ſommes loin encore de pouvoir ſaiſir le but & les vues de l'Etre ſuprême, dans la formation de tous ces êtres.

SUR LA
STRUCTURE ET L'USAGE DU THYMUS.

V. les Mém. p. 255.

LE Thymus eſt cette partie (que l'on appelle vulgairement *les ris* dans les veaux, les agneaux, &c.) qui ſe préſente d'abord, lorſqu'on ouvre la poitrine d'un fœtus, & qui paroît en occuper une aſſez grande partie. A l'aſpect de ſon volume, on croiroit qu'il ne ſeroit pas difficile ou impoſſible d'en découvrir la ſtructure & d'en déterminer les fonctions;

cependant c'eſt à quoi on n'a pas encore pu parvenir. Les plus habiles Anatomiſtes ont regardé le thymus comme une glande; mais comme on n'a pu y démontrer de canal excrétoire, cette opinion eſt demeurée incertaine: ils n'ont pas été plus heureux par rapport à ſes fonctions; on convient à la vérité en général, qu'il ſert dans le fœtus & dans les enfans nouveaux nés, puiſqu'étant aſſez gros dans les premiers inſtans de la vie, il diminue enſuite tellement, qu'à peine en trouve-t-on des veſtiges dans les vieillards, & même dans les adultes. Mais quel eſt ſon uſage dans le fœtus? quelle fonction remplit-il? C'eſt ce qui juſqu'ici n'a pas encore été éclairci. Quelques Anatomiſtes ont cru qu'il étoit deſtiné à recevoir & raſſembler une eſpèce de lymphe ou de ſéroſité; d'autres l'ont regardé comme un entrepôt néceſſaire au chyle, qu'ils y font venir par le canal thorachique, pour qu'il ne ſurcharge point, par ſon abondance, le fœtus trop foible; d'autres enfin ont penſé que le thymus étoit un réſervoir dans lequel le chyle ſéjourne quelque temps pour y devenir plus fluide, par le mélange de la lymphe qui a été atténuée & diviſée dans cette partie; mais toutes ces diverſes fonctions ſont ſujettes à pluſieurs objections & ne paroiſſent pas s'accorder avec ce que l'Anatomie a découvert ſur cet organe. M. Morand le fils, en ayant examiné de plus près la ſubſtance & la ſtructure, & ayant réfléchi avec plus d'attention ſur l'uſage auquel la Nature a pu le deſtiner, croit que le thymus ſert à donner une élaboration au ſang pour qu'il puiſſe enſuite ſervir plus directement à la nutrition du fœtus; & voici comment: le ſang laiteux étant apporté dans le thymus par les artères, y trouve une grande quantité de lymphe, & en ſe mêlant avec cette liqueur, il reçoit une préparation particulière; lorſqu'elle eſt achevée, les vaiſſeaux lymphatiques de cet organe, qui communiquent avec le canal thorachique, reprennent ce ſang ainſi élaboré pour le porter dans ce canal, d'où il paſſe par la veine ſous-clavière dans le cœur.

M. Morand appuie cette nouvelle idée ſur l'uſage du thymus, ſur ce que l'on a déjà obſervé dans cette partie, ſur ce qu'il y a obſervé lui-même, & ſur la connoiſſance de ſa ſtructure,

qu'il

qu'il a acquiſe par l'Anatomie. On a remarqué, il y a déjà long-temps, que dans les fœtus & les animaux nouveaux nés, particulièrement dans les petits chiens & chats, le thymus eſt d'une couleur blanchâtre, & que ſi on le coupe, il en ſort une matière laiteuſe de la même couleur; il réſulte de-là, que cette partie contient, comme nous l'avons dit, une ſéroſité laiteuſe, & qu'elle y eſt en bien plus grande quantité que dans les autres parties; les vaiſſeaux lymphatiques que renferme le thymus, ſont deſtitués de toutes valvules, & communiquent avec le canal thorachique, comme on le démontre ſenſiblement par les injections; il y a donc une communication ouverte du thymus à ce canal, par ces vaiſſeaux, au moyen de laquelle le ſang élaboré y doit paſſer. Or, ce qui forme une nouvelle préſomption en faveur de ce ſentiment, c'eſt la nature même du thymus, qui eſt compoſé de véſicules comme le poumon; car on les voit dans la diſſection des petits lobes du thymus deſſéchés, après avoir été ſoufflés & liés de façon que l'air ne puiſſe s'en échapper. Quelques Anatomiſtes avoient bien obſervé que dans le fœtus humain, le thymus étoit véſiculeux; mais ils n'avoient pas fait aſſez d'attention, que par cette ſtructure, il reſſemble beaucoup à l'organe de la reſpiration, excepté cependant Baſſius, qui le ſuppoſe deſtiné à fouetter le ſang; mais cette fonction paroît trop contraire à la nature du thymus pour s'y arrêter. Cet organe eſt donc, ſelon M. Morand, une eſpèce de poumon, qui, par ſa nature & ſans l'action de l'air, donne une préparation au ſang laiteux, ſi cela ſe peut dire, qui lui eſt apporté par ſon artère, afin que ce ſang, reporté enſuite dans le cœur, ſoit plus propre à circuler, enfin ait toutes les qualités qu'il doit avoir: il paroît en effet fort vraiſemblable que la Nature aura deſtiné quelqu'organe dans le fœtus, pour ſuppléer en partie à l'action du poumon, lorſque l'animal reſpire; c'eſt apparemment ce que des obſervations poſtérieures confirmeront. Si l'Anatomie a fait de grands pas du côté de la deſcription des parties, elle n'eſt pas encore fort avancée par rapport à leur uſage: il y a bien des parties dont les fonctions nous ſont encore inconnues.

SUR QUELQUES
OBSERVATIONS DE MÉDECINE.

V. les Mém. p. 41.

NOS ſenſations ne peuvent ſe deviner; on ne peut les bien connoître qu'après les avoir éprouvées ſoi-même; c'eſt une difficulté dans la connoiſſance des maladies qu'il y a long-temps qu'on a remarquée. Platon diſoit autrefois qu'il ſeroit à ſouhaiter que les Médecins euſſent paſſé par toutes les maladies. En effet, il y a nombre de ſignes, de ſymptômes qui ne ſont que pour le malade; ſouvent il éprouve un état & des ſenſations qu'il ne ſait pas trop bien démêler, & qu'il peut encore moins définir ou expliquer. Tout cela eſt perdu pour le Médecin : ici, rien n'eſt échappé; c'eſt tout à la fois le malade & le Médecin qui parle. M. Guettard rend compte de ce qu'il a éprouvé lui-même, dans un accident auquel l'Académie a pris beaucoup de part, & dont elle lui a demandé une deſcription. Il a joint au détail qu'il en a donné, deux obſervations qui n'y ont aucun rapport, mais qui n'en ſont pas moins intéreſſantes.

M. Guettard s'étant endormi après le dîner dans un fauteuil auprès de ſon feu, les pieds appuyés contre le fond de la cheminée, de façon que ſes jambes étoient horizontales & étendues pour le ſoutenir dans cette attitude: il ſe réveilla, au bout d'une demi-heure ou de trois quarts d'heure, & faiſant un effort pour ſe relever dans le fauteuil, il reſſentit dans l'inſtant une douleur des plus violentes; cette douleur fut cauſée par la preſſion qu'éprouvèrent par ce mouvement contre la traverſe de ce ſiége, l'os *ſacrum* & les dernières vertèbres des lombes: ces parties avoient porté ſur cette traverſe, parce que le couſſin avoit gliſſé de deſſous les reins dans le fond du fauteuil. Croyant que cette douleur paſſeroit, M. Guettard garda pendant quelques ſecondes la même poſition horizontale où il étoit encore: cependant, ſentant la douleur toujours fort vive, il fit un ſecond effort, en appuyant les mains ſur les

montans du fauteuil, & il se redressa, non sans éprouver par ce nouveau mouvement, une douleur aussi violente que la première. Enfin, M. Guettard ayant voulu tirer, comme il le fit, le cordon d'une sonnette pour faire venir quelqu'un, il devint après ce dernier effort froid comme marbre, depuis la tête jusqu'aux pieds; il sentit une foiblesse considérable dans ses bras, & il perdit le mouvement de la moitié du corps; c'est-à-dire, depuis la ceinture jusqu'en bas. La personne qui vint au bruit de la sonnette, le trouva penché sur un des côtés du fauteuil, les bras pendans & incapables de se mouvoir: elle le prit par-dessous les aisselles, & l'ayant soulevé, & M. Guettard lui ayant embrassé le cou avec peine, elle le traîna de cette sorte jusqu'à son lit. Mais comme il ne pouvoit ni lever les jambes, ni s'aider en aucune façon, on le mit dessus du mieux qu'on put: alors, recourbé & comme plié sur ce lit, il sentit le froid s'augmenter par tout son corps d'une manière prodigieuse; sa respiration devint difficile, & ne s'exécutoit que par sanglots: la foiblesse de ses bras augmenta, & les picotemens se firent sentir jusque dans le bout des doigts; il sembloit qu'on les lui piquoit avec des épingles: quoique tout habillé on le recouvrit encore de deux couvertures, & on employa pour le réchauffer tous les moyens usités en pareil cas; on lui enveloppoit le visage & les mains de serviettes chaudes, on lui en étendoit de même sur la poitrine, & on les renouveloit dès qu'elles se refroidissoient. Avec ces secours on parvint à le réchauffer, & avec la chaleur revint le mouvement des jambes & des bras; les sanglots diminuèrent, & les picotemens des doigts cessèrent: cependant le retour de la chaleur ne dissipa pas la douleur des reins, mais elle devint très-supportable; elle ne se ranimoit que lorsqu'on le remuoit ou qu'il vouloit faire quelque mouvement. Pour le réchauffer plus promptement, on lui avoit proposé de prendre de l'élixir de Garus ou du vin d'Alicante; mais il refusa ces liqueurs, il craignoit qu'elles ne l'excitassent à vomir, parce qu'il s'y sentoit quelques dispositions, & qu'elles n'augmentassent encore par-là le froid qu'il ressentoit. On sait que dans le vomissement,

& même aux approches des nausées, on est saisi d'un froid très-sensible.

Tant que M. Guettard éprouva ce froid extrême, qui se faisoit sentir même au travers de ses bas & de son bonnet, son pouls resta très-petit, concentré, & presqu'insensible. Il eut le visage verdâtre & défiguré, & la tête un peu embarrassée: cependant il ne perdit pas connoissance, les fonctions de son ame étoient seulement affoiblies; il sentoit le danger de son état; il croyoit qu'il pouvoit mourir, ou rester au moins paralytique des parties inférieures; mais il le disoit sans en être agité; & cette tranquillité de M. Guettard, dans un état si fâcheux, marque bien que la crainte de la mort n'avoit aucune part à ce grand froid qu'il ressentoit. Au bout d'une heure & demie, il fut absolument passé; il ne resta à M. Guettard qu'une foiblesse dans toute l'habitude du corps & la douleur très-supportable de la région des reins: quelques heures après il se leva; il ne marchoit qu'avec peine: cependant il soupa avant de se coucher, & dormit très-bien. Le lendemain il sortit, il en fut un peu fatigué, & s'étant par hasard encore alongé sur son fauteuil, il sentit sa foiblesse s'augmenter un peu, & il éprouva une douleur intérieurement vers le sommet de la tête, mais elle n'eut pas de suite. Enfin le sur-lendemain, la douleur des reins fut presque entièrement dissipée, il n'y eut que la foiblesse qui dura encore quelques jours.

L'extension violente que les muscles des lombes, des nerfs & la moelle épinière éprouvèrent dans les différens efforts que fit M. Guettard dans l'attitude où il étoit pour se redresser, l'extrême pression que l'os *sacrum* & la dernière des vertèbres subirent contre la traverse du fauteuil, lors de ces efforts, furent sans doute, comme il le pense, les causes de tous les symptômes fâcheux qu'il éprouva. L'extension de toutes les parties dont nous venons de parler, ne put avoir lieu sans que les nerfs de ces parties n'éprouvassent une grande distension, & particulièrement ceux des lombes & de la moelle épinière, lorsque l'os *sacrum* fut comprimé contre la traverse du fauteuil.

Or, par les communications de ces nerfs & leur diſtribution, il ne ſera pas difficile d'expliquer ces ſymptômes. Les nerfs qui partent de la moelle épinière animent les parties inférieures, & dès qu'ils ſont affectés, ou que le cours du fluide nerveux y eſt ſuſpendu, ces parties, comme on ſait, tombent en paralyſie: M. Guettard dut donc éprouver un état pareil dans les parties inférieures de ſon corps, par l'effet que la diſtenſion des nerfs de la moelle épinière avoit ſouffert: l'eſtomac reſſentit des ſoubreſauts, parce que le rameau que ce viſcère reçoit de la huitième paire, fut ſympathiquement affecté, à cauſe de la communication de pluſieurs des branches de cette paire de nerfs avec d'autres branches des nerfs lombaires: la même choſe arriva au diaphragme, de-là la reſpiration ſanglotante, & par une cauſe ſemblable, l'altération du mouvement du cœur. Les fluides de cet organe & des nerfs étant ainſi conſidérablement troublés dans leur cours, il devoit vraiſemblablement en réſulter un froid exceſſif, la pâleur & le relâchement des muſcles de la face qui la défiguroient.

On ne peut regarder tous ces effets comme les ſuites d'une indigeſtion; cette indiſpoſition n'occaſionne pas la perte du mouvement, les ſanglots & les picotemens aux extrémités des doigts & les autres ſymptômes que l'on obſerva dans l'accident de M. Guettard: enfin, ce qui eſt ſans replique, c'eſt qu'ils ne ſe montrèrent qu'après l'extrême douleur qu'il reſſentit par la compreſſion des parties inférieures du dos contre la traverſe du fauteuil. Quant aux légers mouvemens de nauſées qu'il eut, ils ne furent pas longs, & ſon eſtomac ne s'en reſſentit nullement après.

M. Guettard auroit penſé que ce détail ſur ſon accident ſeroit incomplet s'il n'y ajoutoit un mot ſur les moyens qu'on doit employer dans la cure d'un cas ou d'un accident ſemblable: en effet, la deſcription d'une maladie, ſans les moyens de la guérir, n'eſt en quelque ſorte qu'une connoiſſance ſtérile, ce n'eſt plus que la deſcription d'un phénomène de Phyſique: M. Guettard indique en conſéquence ce qu'il croit qu'il faudroit faire en pareille occaſion; il penſe que le premier objet qu'on

doit avoir en vue, eſt de rétablir la circulation; & que pour cet effet, il faut employer tout ce qui peut ranimer, en commençant par réchauffer le malade par tous les moyens connus, comme les linges chauds, les baſſinoires remplies de feu, des fers échauffés, &c. enſuite en lui faiſant prendre des élixirs un peu ſpiritueux, en lui frottant l'épine du dos, &c. les ſaignées qui paroîtroient indiquées pour la paralyſie, lui ſemblent dans ce cas plutôt funeſtes qu'avantageuſes. On pourroit peut-être y avoir recours après que la chaleur ſeroit rétablie, pour éviter les engorgemens qu'il y auroit à craindre dans quelques parties, & particulièrement dans le cerveau, mais M. Guettard ne s'eſt pas fait faire de ſaignée, & ne s'en eſt pas mal trouvé.

A quoi tient notre exiſtence dans la meilleure ſanté, un certain effort, un certain mouvement peuvent nous mettre aux portes de la mort? un effort de plus, M. Guettard n'en ſeroit peut-être jamais revenu.

Une jeune fille, âgée de huit ans, avoit dès ſon enfance une groſſeur ou tumeur, qui s'étendoit du côté droit à peu près depuis la partie antérieure des fauſſes côtes juſqu'à la moitié ou environ de leur longueur: un homme qui marchoit aſſez vîte l'ayant pouſſée, elle tomba rudement ſur le pavé; & le coup ayant apparemment porté ſur cette tumeur, elle diſparut à l'inſtant: cet enfant fut auſſitôt attaquée de douleurs; le ventre devint libre preſqu'en même temps. Bientôt la maladie devint grave, & M. Guettard ayant été appelé pour voir cette fille, il la trouva avec un pouls élevé, très-prompt & qui annonçoit une fièvre violente; elle ſe plaignoit de douleurs dans le ventre, dont la violence augmentoit par intervalles, au point qu'elle en tomboit preſqu'en foibleſſe: ſon ventre étoit gonflé & tendu, & il ſe déchargeoit ſouvent d'une aſſez grande quantité de matières verdâtres & blanchâtres, qui nageoient dans une autre qui étoit ſéreuſe & abondante. On avoit déjà ſaigné cet enfant trois fois & on lui avoit donné quelques lavemens émoliens; remèdes qui paroiſſoient avoir apporté quelque ſoulagement dans le temps qu'on les lui avoit adminiſtrés,

La tumeur dont nous avons parlé, & qui avoit diſparu par la chute de l'enfant, paroiſſoit devoir appartenir ou au foie ou au colon, cependant c'eſt ce qui n'étoit pas facile à concilier avec les ſymptômes dont nous venons de parler, parce qu'il ſe rencontroit pluſieurs difficultés dans l'une ou l'autre ſuppoſition; c'eſt ce qui fit que, dans ces incertitudes ſur la cauſe de la maladie, M. Guettard penſa d'abord à calmer la violence des ſymptômes; il ordonna en conſéquence une potion antiſpaſmodique & d'autres remèdes convenables; mais quoiqu'ils paruſſent d'abord agir favorablement, les douleurs ſe réveillèrent la nuit ſuivante, elles devinrent convulſives & emportèrent la malade.

Curieux de ſavoir ce qui avoit pu faire mourir cet enfant d'une mort ſi prompte & ſi douloureuſe, M. Guettard obtint des parens, après beaucoup d'inſtances, qu'on en feroit l'ouverture.

On commença par le ventre, au premier coup-d'œil M. Guettard y vit à la partie inférieure & convexe du grand lobe du foie, une fente de plus de trois ou quatre pouces de longueur, & après en avoir écarté les bords, il en tira un kiſte, qui étoit contenu dans une cavité, à laquelle cette fente ſervoit d'ouverture: ce kiſte tapiſſoit intérieurement cette cavité & étoit ouvert par une fente ſemblable à la précédente; il avoit une ligne ou environ d'épaiſſeur, & étoit entièrement vide comme la cavité qui le renfermoit, qui ne contenoit de même aucune autre matière, ni véſicules, ni hydatides.

La première attention de M. Guettard fut d'examiner s'il ne trouveroit pas dans la capacité du ventre, quelque matière qu'on pût imaginer être celle du kiſte; mais il fut fort ſurpris de n'y en pas trouver; il n'en trouva pas davantage dans les inteſtins; ils étoient nets de toute matière, & comme s'ils avoient été lavés; enfin il ne remarqua rien d'extraordinaire dans les autres viſcères. Cependant, que pouvoit-être devenue cette matière renfermée dans le kiſte? Après y avoir bien réfléchi, M. Guettard penſa qu'elle pouvoit bien avoir été repriſe ou être repaſſée dans les inteſtins par la compreſſion des muſcles & de toutes les parties du ventre, & rendue dans les ſelles

abondantes que la malade avoit eues; cette conjecture étoit d'autant plus vraiſemblable, qu'il paroît, par pluſieurs obſervations, que des matières extravaſées dans la capacité du ventre, ſont repaſſées dans les inteſtins, & qu'ils ſemblent perméables de dehors en dedans, comme de dedans en dehors, puiſque retournés & remplis d'eau, ils la laiſſent paſſer. Il reſtoit une difficulté; d'où pouvoit venir cette grande quantité de matière que la malade avoit rendue par les ſelles, car la capacité du kiſte n'en pouvoit contenir à beaucoup près autant, n'ayant que quatre pouces de diamètre en longueur & autant en largeur? M. Guettard ſuppoſe avec raiſon que la matière du kyſte, en paſſant par les inteſtins, les irritoit; d'où il devoit réſulter en même temps une évacuation abondante de la ſéroſité des glandes qu'ils renferment. Tout paroît donc indiquer que la matière du kyſte, qui vraiſemblablement fut crevé dans l'inſtant de la chute de l'enfant, ſe répandit d'abord dans la cavité du ventre, & qu'enſuite elle repaſſa peu-à-peu par les inteſtins; ce qui donna lieu à tous les ſymptômes & à tous les accidens dont nous avons parlé.

Une tumeur de la nature de celle de cet enfant, ne pouvoit être guérie, comme l'obſerve M. Guettard, par tous les remèdes internes qu'on emploie pour fondre les tumeurs ordinaires; on ne pouvoit eſpérer aucune action des fondans; un kyſte n'ayant pas par ſa nature, cette action organique par laquelle les différentes parties de notre corps tendent (lorſqu'elles ne ſont pas obſtruées à un certain point) à ſe débarraſſer des matières étrangères qui y ſont engorgées: d'ailleurs ce kyſte étoit trop épais pour qu'on pût eſpérer de rendre la matière aſſez fluide pour paſſer au travers; cependant M. Guettard ne trouve pas que l'état de cet enfant, avant ſa chute, fût ſans reſſource, & il prétend que dans ce cas & les autres du même genre, il faudroit avoir recours à l'opération ou à la ponction, qui ne peut être fort douloureuſe ni fort difficile; en effet lorſque, comme dans le cas dont il s'agit, le volume de la tumeur eſt aſſez conſidérable pour être bien ſenſible au dehors, & qu'on peut facilement s'aſſûrer par le tact, ſi la matière

matière eſt dans un état de fluctuation propre à pouvoir ouvrir la tumeur, il ne paroît pas qu'il puiſſe y avoir alors aucun danger ni une grande difficulté; après l'ouverture de la tumeur, on la traiteroit comme les autres maladies de cette nature.

Un parent de l'enfant dont nous venons de parler, ſe trouvant dans un état des plus triſtes, voulut après quelques jours de maladie conſulter M. Guettard, qui ſe tranſporta chez lui. Il le trouva avec tout ſon bon ſens, répondant bien à tout ce qu'on lui demandoit, ſe donnant dans ſon lit tous les mouvemens d'une perſonne en ſanté, c'eſt-à-dire, ſe mettant ſur ſon ſéant, ſe retournant à droite & à gauche; enfin n'ayant au premier coup d'œil l'air d'une perſonne malade, que par la pâleur qui étoit répandue ſur ſon viſage: malgré ces apparences, ce malade étoit à la mort. Il reſſentoit un froid général, & il étoit couvert d'une ſueur froide & gluante; telle qu'en le touchant, il ſembloit qu'on touchoit un corps mort. Sa maladie n'avoit commencé que par une fièvre continue, légère & avec de foibles redoublemens, ſans aucun autre mal qu'une douleur ſourde & peu ſenſible, qu'il reſſentoit vers la région de la rate. Lorſque M. Guettard le vit, il avoit été ſaigné deux ou trois fois; on lui avoit donné des lavemens purgatifs, & fait obſerver une diette ſévère: au moyen de ces remèdes, la fièvre s'étant calmée, on le crut mieux; le Chirurgien le purgea, & la médecine fit ſon effet, mais l'après-midi il tomba dans l'état dont nous venons de parler. Ce qu'il y avoit de vraiment ſingulier dans cet état, c'eſt qu'on ne pouvoit trouver de pouls à ce malade, ni aux deux poignets ni à la jugulaire, comme M. Guettard l'obſerva; il ne put même apercevoir le moindre mouvement au cœur en appliquant la main ſur ſa région; il n'y eut que l'artère temporale qui ſe fit ſentir, & encore très-foiblement. Ces ſymptômes annonçoient que le malade étoit dans le plus grand danger, M. Guettard en avertit & le quitta après avoir ordonné ce qu'il falloit pour le réchauffer, en même temps que l'uſage d'une potion cordiale. Il revint quelques heures après, il le trouva comme auparavant,

toujours aussi froid & avec le mouvement des artères aussi peu sensible. Réfléchissant encore sur tous ces symptômes, M. Guettard jugea qu'il y avoit dans le bas-ventre quelque partie qui se gangrénoit, & dont la gangrène n'étoit déjà peut-être que trop avancée, & que cette gangrène avoit été occasionnée par un engorgement de sang qui ne s'étoit pas résout; il insista en conséquence sur la saignée & le quinquina: le malade fut saigné deux fois, prit du quinquina, & il parut que le pouls se ranimoit. Il y eut une consultation pour une troisième saignée, qui fut faite, mais le malade étoit dans un état trop fâcheux pour en revenir: sa respiration devint fort gênée, & il respiroit de façon que les muscles du bas-ventre faisoient des ondulations, M. Guettard en conclut qu'il mourroit bientôt; en effet, à peine étoit-il sorti qu'il expira. Son pronostic étoit fondé sur l'observation qu'il avoit faite déjà plusieurs fois, que la respiration forte & ondulente étoit un symptôme mortel dans les maladies inflammatoires.

Il étoit trop intéressant de savoir ce qui avoit pu causer une maladie aussi singulière que celle dont ce malade étoit mort, pour que M. Guettard ne desirât pas qu'on en fit l'ouverture; les parens y consentirent: l'ayant commencée à l'ordinaire par le bas-ventre, on trouva l'estomac, le foie & les intestins en très-bon état & bien constitués; mais la rate étoit entièrement pourrie, les doigts passoient au travers, & elle tomboit par lambeaux lorsqu'on vouloit la prendre: cependant la vessie & les autres parties contenues dans le ventre, étoient, comme le foie & l'estomac, parfaitement sains & en très bon état, ainsi que tous les autres viscères de la poitrine & du cerveau; on ne remarqua dans le cœur, ni polype, ni dureté, & dans le cerveau, ni inflammation, ni engorgement, ni concrétion, ni pourriture.

Il étoit ainsi évident que la gangrène de la rate avoit été la cause de la mort du malade; mais que cette gangrène ait pu arrêter presqu'entièrement la circulation du sang, au point que son mouvement ne se faisoit presque pas sentir, c'est ce qui paroîtra fort singulier: la rate reçoit, à la vérité, une

grande quantité de ſang; mais lorſqu'il trouve des obſtacles pour y entrer, il peut refluer ailleurs. La preuve en eſt, que ce viſcère s'eſt oſſifié & pétrifié, même pluſieurs fois, comme nombre d'obſervations le prouvent, ſans que pour cela il ait cauſé la mort du ſujet dans lequel il ſe trouvoit dans cet état; il paroît donc, comme M. Guettard l'obſerve, que ce n'eſt point en arrêtant le cours du ſang que la rate a produit tous les ſymptômes dont nous avons fait mention, mais par les parties gangrénées qui s'en détachoient, & qui, paſſant dans le reſte de la maſſe du ſang, le gangrenoient lui-même & ralentiſſoient ſon mouvement en agiſſant ſur les vaiſſeaux.

Cependant on ne trouva point d'autres parties tombées en gangrène, comme il paroît que cela auroit dû arriver s'il eût paſſé dans la maſſe du ſang des parties gangrénées, fournies par la rate. M. Guettard remarque à ce ſujet que la maladie a été trop prompte, pour que cette gangrène ſe manifeſtât, quoique les parties gangrénées que le ſang charioit, puſſent agir ſur le mouvement des vaiſſeaux ſanguins, de manière à en ſuſpendre l'action. M. Guettard conclut tout ceci par obſerver que dans de ſemblables maladies, les ſaignées répétées coup ſur coup dans le commencement, ſont ce qu'il y a de plus avantageux, & qu'on doit y avoir beaucoup plus de confiance que dans tous les antiſeptiques, les purgatifs, les relâchans, &c.

SUR LA
CIRCULATION DU FLUIDE NERVEUX.

V. les Mém. page 300.

ON convient aſſez généralement aujourd'hui que tous nos mouvemens & nos ſenſations s'exécutent à l'aide d'un fluide ſubtil, qui, partant du cerveau, ſe répand dans tous les nerfs. Mais ce fluide ne ſe meut-il dans ces canaux infiniment déliés que lorſque nous éprouvons quelque ſenſation, ou que nous faiſons quelque mouvement? eſt-il en repos le reſte du temps, ou bien ſe meut-il continuellement & par un mou-

vement de circulation, tel que les particules qui ſont parties du cerveau, y reviennent après, ramenées par ce mouvement? c'eſt ce que perſonne juſqu'ici n'a dit, n'a pas même ſuppoſé, ſi l'on en excepte M. Haller.

Boërhaave ſuppoſe que les nerfs moteurs ſe terminent par des eſpèces de cul-de-ſac ou cellules, & qu'une partie des eſprits du fluide nerveux qui animent ces nerfs, s'échappe après la contraction du muſcle par des pores imperceptibles, tandis qu'une autre partie des eſprits eſt repriſe par des vénules qui les conduiſent dans les veines ſanguines; d'autres avancent que par une eſpèce de balancement, ces eſprits refluent vers le cerveau, par les canaux qui les ont apportés; d'autres qu'ils trouvent des réſervoirs dans les tendons; d'autres enfin penſent que ces eſprits ou ce fluide ſe diſſipent par la peau & dans les grandes cavités du corps. M. Bertin entreprend de prouver que le fluide nerveux, ou les eſprits animaux circulent; que s'ils partent du cerveau, ils y reviennent par des nerfs: enfin il ſe propoſe d'ériger le cours de ce fluide en un ſyſtème de circulation, moins appuyé, à la vérité, ſur les ſens que celui de la circulation du ſang, mais du reſte fondé ſur des raiſons également ſolides.

Avant d'en venir à l'expoſition des preuves de ſon ſyſtème, on conçoit que M. Bertin devoit raſſembler tous les faits qui ſervent à établir qu'il y a en nous un fluide nerveux, par lequel s'exécutent tous nos mouvemens & nos ſenſations, & c'eſt auſſi ce qu'il fait; le Mémoire dont nous rendons compte, contenant particulièrement un expoſé de tous les faits qu'il étoit néceſſaire de remettre ſous les yeux, avant de paſſer au détail des différentes preuves de ſon ſyſtème. En effet, il falloit montrer auparavant, comme nous l'avons dit, que nos ſenſations & nos mouvemens ne ſe font que par un fluide extrêmement ſubtil, il falloit faire voir que ce fluide coule en effet dans des canaux très-déliés qu'on appelle *nerfs*: qu'il part du cerveau, qui en eſt comme le réſervoir commun: enfin que cette partie eſſentielle de notre corps, n'eſt qu'une eſpèce d'organe ſecrétoire qui ſépare du ſang le fluide nerveux, ou

les eſprits animaux, comme d'autres organes ſéparent de ce ſang d'autres liqueurs.

Toutes les expériences qu'on a faites, & on en a fait ſans nombre, prouvent que dès que la communication d'un nerf avec le cerveau eſt interceptée, toutes les parties qu'il anime, ſi cela ſe peut dire, ou bien dans leſquelles il ſe ramifie, & qui ſont ſituées au-delà du point où cette communication eſt interceptée, perdent le mouvement & le ſentiment; & au contraire, que ſitôt que l'obſtacle ceſſe, & que la communication du nerf avec le cerveau eſt rétablie, ces parties reprennent le mouvement & le ſentiment; ce fait ſe confirme journellement par une expérience très-ſimple. Que l'on appuie le coude ſur un corps dur, & que par cette action on comprime le nerf qui paſſe auprès; ou qu'aſſis ſur un corps peu flexible, le poids de notre corps preſſe le nerf ſciatique, on a dans le premier cas l'avant-bras engourdi, & dans le ſecond la jambe & le pied; mais ſitôt que la preſſion ceſſe, ils reprennent leur ſentiment: donc il y a un effet qui ſe communique du cerveau à l'extrémité du nerf, pour lui donner le ſentiment. On pourroit ſuppoſer que les nerfs étant ſimplement des fibres élaſtiques, pourroient préſenter des apparences ſemblables; la ligature du nerf ou l'interception de ſa communication avec le cerveau, l'empêchant de lui tranſmettre ſes vibrations. Mais il eſt bien prouvé aujourd'hui que cette opinion ſur la nature des nerfs, ne peut ſe ſoutenir; les nerfs loin d'être élaſtiques étant d'une ſubſtance très-molle. Un grand nombre d'autres faits prouvent encore que, lorſqu'il s'excite un mouvement dans un muſcle, c'eſt par le paſſage dans ce muſcle, d'une certaine ſubſtance, d'un certain fluide contenu dans le nerf; que ce fluide parte du cerveau, que cet organe en ſoit le réſervoir, que ce ſoit là où il ſe prépare, c'eſt ce que beaucoup de faits, & d'Anatomie & de Médecine établiſſent encore. On a des expériences très-multipliées qui prouvent que le cerveau étant obſtrué, enflammé, coupé ou en ſuppuration, tantôt le mouvement s'affoiblit, ſe détruit, & tantôt le ſentiment, & ſouvent que l'un & l'autre arrivent à la fois. L'anatomie, les injections ne paroiſſent

pas moins prouver que le cerveau eſt un organe ſecrétoire comme pluſieurs autres organes ; & quand on l'examine avec attention on ne peut s'empêcher d'y trouver une très-grande reſſemblance avec le rein. Cet organe excrétoire n'eſt compoſé que de deux ſubſtances, la ſubſtance corticale & la ſubſtance tubuleuſe; le cerveau n'en a que deux pareillement, la ſubſtance corticale & la ſubſtance médullaire : dans les reins, la ſubſtance corticale donne naiſſance à la ſubſtance tubuleuſe; dans le cerveau, la ſubſtance corticale donne naiſſance à la ſubſtance médullaire: on voit naître dans le rein de tous les points de la ſubſtance corticale, la ſubſtance tubuleuſe: on obſerve de même dans le cerveau que la ſubſtance médullaire part de tous les points de la ſubſtance corticale; enfin, ſi dans les reins les différentes portions de la ſubſtance tubuleuſe éparſes çà & là, paroiſſent ſe choiſir pour ainſi dire une origine, & enſuite ſe raſſembler comme autant de rayons convergens pour former les papilles, on voit dans le cerveau les différentes portions de la ſubſtance médullaire, ſe raſſembler & devenir convergentes pour former les trois cordons nerveux.

Une analogie ſi marquée dans la diſpoſition des parties, ſemble en annoncer une non moins grande dans les fonctions; par conſéquent ſi dans le rein il ſe fait une ſecrétion de l'urine dans la ſubſtance corticale; il paroît devoir ſe faire de même une ſecrétion d'un fluide, des eſprits dans la ſubſtance corticale du cerveau; & de même, ſi la ſubſtance tubuleuſe reçoit la liqueur continuellement filtrée par la ſubſtance corticale, la ſubſtance médullaire du cerveau doit recevoir les eſprits filtrés par la ſubſtance du cerveau, mais avec cette différence qu'ils doivent paſſer de cette ſubſtance dans les nerfs, pour retourner enſuite au cerveau, au lieu que la liqueur filtrée par le rein n'y doit plus rentrer. Si l'on joint à ceci, ce que la ſtructure du cerveau nous apprend, il paroîtra en réſulter que la partie rouge du ſang circule dans les artères & dans les veines rouges de la pie-mère : que la ſubſtance corticale étant compoſée d'une infinité d'artérioles & de vénules, qui ſont des prolongemens de celles de la pie-mère, il circulera dans ces artérioles un

fluide beaucoup plus ténu que la partie rouge du ſang; que ces artérioles & ces vénules ſe continuant avec la ſubſtance des nerfs, les filets de cette ſubſtance ſeront des artérioles telles que celles de la ſubſtance corticale; enfin que de même que la ténuité de ces vénules va toujours en augmentant, de même celles de la ſubſtance médullaire doivent être encore beaucoup plus petites, & que ſi nous ne pouvons pas les apercevoir, c'eſt que nos ſens ſont trop foibles, mais qu'elles n'en exiſtent pas moins.

M. Bertin conclud de-là, que la partie rouge du ſang apportée au cerveau, circule dans la pie-mère, que des fluides plus ténus, plus tranſparens, circulent dans les artères & les vénules de la ſubſtance corticale, & enfin que des fluides beaucoup plus ſubtils encore, paſſent dans la ſubſtance des nerfs, qui ne ſont que des artérioles & des vénules par où ces fluides ou eſprits vont du cerveau aux extrémités, & reviennent des extrémités au cerveau. On diſtingue ces eſprits en trois claſſes différentes, non par aucune différence qu'on obſerve ou qu'on puiſſe obſerver dans leur nature, mais par celle des fonctions qu'on leur attribue; les premiers ſont les eſprits vitaux, qui animent les muſcles des parties eſſentielles à la vie; les ſeconds ſont les eſprits naturels qui animent les muſcles qui ont un rapport beaucoup plus éloigné avec la vie; le mouvement de ces deux ſortes d'eſprits ne reconnoît point l'empire de la volonté, ou du moins nous ne pouvons l'exercer à leur égard; les troiſièmes ſont les eſprits animaux, qui ſervent aux fonctions du corps & de l'ame: on les diſtingue en deux eſpèces, les eſprits animaux moteurs, & les eſprits animaux ſenſitifs; les premiers ſont ceux qui, en conſéquence de l'action de la volonté, animent nos muſcles; les ſeconds, ou les eſprits ſenſitifs, ſont ceux qui portent au cerveau les impreſſions des objets.

Tel eſt le tableau que M. Bertin nous donne des moyens que la Nature a employés pour produire & faire circuler ce fluide ſubtil, ces eſprits qui, répandus par tout le corps, l'animent, lui donnent tous ſes mouvemens & le rendent ſenſible à l'impreſſion des objets; mais la partie de ce ſyſtème qui regarde la

cauſe de nos mouvemens, de nos ſenſations, & qui paroît être adoptée aujourd'hui par les meilleurs Phyſiologiſtes, n'eſt point l'ouvrage des Modernes; on la doit à Galien. Ce grand homme, comme le dit M. Bertin, vit bien, il y a plus de ſeize cents ans, qu'un fluide devoit produire tous les merveilleux effets que nous obſervons dans l'exercice de nos mouvemens & de nos ſenſations, & qu'il tiroit ſa ſource du cerveau, d'où il ſe répandoit dans tout le reſte du corps. S'il ne put voir ce que l'Anatomie moderne a découvert, il put encore moins voir ces eſprits, ce fluide ſubtil; mais il conjectura, par l'enſemble de tous les effets qu'il avoit obſervés, que les choſes devoient ſe paſſer de la manière qu'il les expoſoit; il commença à lever un coin du voile qui nous cache le myſtère de nos ſenſations. Les Modernes ont trouvé de nouvelles preuves de ſon ſentiment; ils ont mis ſous les yeux des choſes qu'il n'avoit pu obſerver; mais ils n'ont pas été plus loin que lui ſur le cours & la circulation du fluide nerveux, ou du fluide ſubtil qui nous anime. On ne peut attendre qu'avec impatience la ſuite des preuves que M. Bertin nous promet ſur cette importante matière, dans laquelle il n'y a que la plus fine Anatomie & la plus grande pénétration ſur les moyens que la Nature emploie dans ſes opérations, qui puiſſent nous faire faire de véritables progrès. On verra ſans doute que la Nature agit toujours dans ſes opérations par les mêmes principes, & que ſi elle fait circuler le ſang pour nourrir & entretenir toutes les parties du corps, & l'empêcher de s'altérer par le repos, elle n'a pas moins fait circuler le fluide nerveux, pour que, par une ſage économie, il ſe perde le moins qu'il eſt poſſible, des parties de ce fluide précieux. Nous devons ajouter que M. Bertin, incapable de diſſimuler les plus légers pas que les autres auroient pu faire dans la même carrière, rapporte différens paſſages tirés des ouvrages de M. Haller, où ce célèbre Anatomiſte paroît avoir ſoupçonné ou conjecturé avant lui, que le fluide nerveux retourne au cerveau, quoique dans des ouvrages poſtérieurs, il ſemble revenir à l'opinion ordinaire, qui n'admet point le retour de ce fluide; cependant M. Bertin atteſte que les ouvrages de M. Haller ne lui ont ſervi que d'appui pour publier ſes

ſes idées, & que ce qu'il propoſe eſt à lui en propre. Rien n'eſt plus ordinaire dans l'hiſtoire des Sciences, que de voir d'habiles gens ſe rencontrer ſans aucune communication entre eux; parce que dans le progrès toujours lent de nos connoiſſances, il y a de temps en temps dans chaque Science des vérités que les travaux précédens ont rendu prêtes à éclore, & que les bons eſprits qui s'en occupent ſavent ſaiſir; enfin nous devons ajouter encore que M. Bertin commence ſon Mémoire par ces paſſages de M. Haller, afin qu'on puiſſe juger d'abord de ce qu'on lui doit ſur ce ſujet, ſans doute le plus intéreſſant de l'Anatomie.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Les Monſtres, au moins ceux dont la ſingularité paroît tenir à l'union des parties de deux individus, devroient être plus rares parmi les animaux dont la matrice a pluſieurs loges ou cavités, que parmi les autres où elle n'en a qu'une; chaque fœtus ayant en quelque façon ſa place diſtinguée, il ſemble qu'ils ne devroient pas ſe mêler ni leurs parties ſe confondre d'une manière à produire des aſſemblages monſtrueux; cependant c'eſt préciſément le contraire que l'on obſerve: les monſtres ſont plus communs parmi les premiers animaux que parmi les derniers; mais quoi qu'il en ſoit, voici un monſtre dont M. Fougeroux a donné la deſcription à l'Académie, & où la Nature en confondant pluſieurs parties a obſervé à certains égards une régularité ſingulière dans la réunion de quelques autres qu'elle a conſervées.

Un lapin ayant été tué d'un coup de fuſil, on trouva qu'il étoit femelle, & qu'il renfermoit un fœtus, qui, par ſa groſſeur paroiſſoit prêt à naître: ce fœtus étoit un monſtre formé de deux lapins réunis depuis la tête juſqu'au bas du ſternum, & qui depuis là juſqu'aux extrémités, étoient ſéparés en deux parties bien diſtinctes. Les deux corps, dans la partie réunie,

n'étoient qu'un peu plus gros qu'un ſeul ne l'auroit dû être, relativement à la groſſeur de chacune des parties poſtérieures: une tête unique & qui étoit aſſez groſſe, terminoit ce tronc; enfin lorſque ce fœtus étoit dans la ſituation d'un lapin appuyé ſur ſes pattes, on apercevoit quatre jambes, deux placées ſous le ventre & poſant par terre, & deux autres en l'air & placées en ſens contraire ſur la partie ſupérieure de l'animal; & comme la réunion de ces deux lapins s'étoit faite par le devant de chacun d'eux, on voit qu'une des pattes poſant par terre & une des pattes en l'air, devoient appartenir à chacun des individus, comme en effet cela étoit. Il réſultoit auſſi de la nature de cette jonction que dans la poſition que nous venons de ſuppoſer, les ventres des deux lapins ſe regardoient & étoient verticaux. Ce qui confirmoit que c'étoit ainſi que s'étoit faite la jonction de ces deux corps, c'eſt qu'on trouvoit ſur le milieu de l'occiput deux oreilles ſurnuméraires ſans aucuns organes qui y répondiſſent; c'étoit vraiſemblablement les oreilles de chacun des côtés de la tête de chaque lapin, qui étoient reſtées après que les organes qui leur répondoient avoient été détruits par la compreſſion des deux têtes l'une contre l'autre: une choſe remarquable, c'eſt qu'excepté que cette tête étoit un peu groſſe, tout y paroiſſoit bien conformé; il y avoit de chaque côté une oreille dans la place ordinaire, & à laquelle répondoit un organe pour l'ouïe, bien conformé; il en étoit de même des yeux. Enfin il paroiſſoit que dans cette grande confuſion que les parties de la tête avoient ſoufferte par cette compreſſion, elles s'étoient ajuſtées & rencontrées préciſément comme elles l'auroient dû, pour que la ſymétrie fût obſervée.

M. Fougeroux ayant diſſéqué ce fœtus, trouva que le corps étoit double depuis la naiſſance de l'épine juſqu'aux deux queues, mais qu'il n'étoit ſéparé en deux parties que depuis le bas du ſternum, comme nous l'avons dit; la capacité de la poitrine étoit formée par deux colonnes vertébrales, garnies chacune de deux rangs de côtes qui ſe réuniſſoient à deux ſternum, l'un ſupérieur, l'autre inférieur; en imaginant toujours

le fœtus dans la position dont nous avons parlé, ces côtes ainsi réunies ne formoient qu'une seule cavité pour le thorax, cette cavité étoit partagée longitudinalement par une membrane, qui, en s'étendant d'une épine à l'autre, formoit une espèce de médiastin; une autre membrane la croisoit, ce qui étoit assez singulier, à angles droits, & formoit comme un second médiastin: enfin dans cette réunion, le cœur & les poumons d'un des individus avoient presque été détruits; on trouvoit bien deux trachées-artères, placées séparément dans chacune de ces capacités dont nous avons parlé; mais si l'une répondoit à un poumon dans l'état naturel, l'autre s'abouchoit à une espèce de poumon où il manquoit le grand lobe, & il ne se trouvoit point de vaisseaux qui communiquassent au cœur qui étoit unique, comme nous l'avons dit; enfin il n'y avoit qu'un foie, qu'un estomac, quoique d'abord il parût double, & qu'un œsophage; mais cet estomac répondoit à un double canal intestinal séparé: le reste des parties du bas-ventre, les reins, les parties de la génération étoient doubles comme elles le devoient être. On n'est pas étonné que dans cette confusion il y ait tant de parties ou détruites ou qui perdent leur forme; mais il est singulier qu'il y en ait au milieu de tout cela, qui se joignent d'une manière si symétrique: la bizarrerie de la Nature dans certains monstres nous frappe beaucoup; mais nous ne sommes souvent pas assez étonnés de l'ordre & de l'arrangement qu'elle observe dans certaines parties, au milieu de la confusion qui a dû régner dans leur jonction.

II.

Lorsque la forme extérieure d'un animal nous paroît telle qu'elle doit être, nous sommes portés à croire que l'intérieur est dans le même cas; cependant il y a encore ici des variétés infinies, proportionnées à la multitude des parties dont le corps est composé. Tantôt ce sont des dérangemens extraordinaires, tantôt des productions étrangères, dont on ne peut souvent découvrir ni la cause ni l'origine; en voici un exemple singulier. On a trouvé dans le bas-ventre d'un jeune agneau,

une poche membraneuſe placée devant la partie inférieure du rectum, & dans l'endroit où eſt ordinairement la veſſie : cette poche étoit diviſée en deux parties qui formoient une eſpèce de bifurcation, étant aſſez éloignées par en haut, & allant en ſe rapprochant par en bas, où leurs cavités communiquoient enſemble. Ces deux parties de la poche étoient à peu-près de la forme & de la groſſeur d'un cornichon moyennement gros : la ſurface intérieure de cette poche ſingulière étoit ſemée de fibres charnues, très-nombreuſes & très-diſtinctes : elle tenoit uniquement de chaque côté aux teſticules, par le moyen d'une eſpèce de ligament ou cordon qui partoit de l'épididyme, proche les vaiſſeaux déférens auxquels ces ligamens reſſembloient beaucoup. Ce cordon après avoir marché dans la lame du péritoine, venoit s'attacher à l'extrémité ſupérieure de la poche membraneuſe : lorſqu'on l'ouvrit, on trouva qu'elle contenoit près de ſept onces d'une ſéroſité fort claire, qui la rempliſſoit exactement, & qui donna des indices d'acidité très-marqués : car en y verſant du ſel de tartre, il s'y excita une efferveſcence conſidérable ; cependant c'étoit au bout de deux mois que cette eſpèce de ſac avoit été conſervé dans de l'eſprit-de-vin : ce qu'il y avoit encore de ſingulier, c'eſt qu'on ne put y trouver aucune eſpèce d'ouverture par où la liqueur eût pu y entrer, ni par où elle eût pu en ſortir. Cette poche avoit été apparemment ou l'effet, ou la cauſe de pluſieurs dérangemens dans ces parties ; car l'endroit de l'épididyme d'où part le canal déférent étoit prodigieuſement dilaté, & formoit une expanſion marquée. Les vaiſſeaux déférens étoient eux - mêmes plus dilatés à leur inſertion qu'ils ne le ſont ordinairement ; ils ſe portoient à la partie moyenne de chaque partie de cette poche, ſur laquelle ils formoient une arcade pour redeſcendre enſuite au-deſſous de ce ſac, & ſe réunir dans une maſſe de figure cylindrique, qui formoit une eſpèce de cul de-ſac ouvert par en haut, & dont la texture étoit toute ſemblable à celle des canaux déférens à leur origine. Quand on ſouffloit dans l'un des vaiſſeaux déférens, l'air paſſoit dans l'autre, & ſortoit par cette eſpèce de tuyau dont nous venons de parler : on voyoit

au-dessous une autre partie charnue qui paroissoit être la vessie qui avoit éprouvé un raccornissement. Aux parties latérales & inférieures de la masse qui terminoit les vaisseaux déférens, on observoit de chaque côté un tubercule à peu-près de la forme & de la grosseur d'une féverole: la position de ces tubercules répondoit à celle des ganglions ou des plexus sémilunaires du nerf intercostal; c'est-à-dire que leurs petites extrémités se regardoient, & que leurs convexités étoient tournées en en bas & leurs concavités en en haut. Enfin par leur union, ces féveroles formoient une espèce de col étroit qui se glissoit sous le corps, qui paroissoit être la vessie, vers son orifice, & alloient vraisemblablement communiquer dans le canal de l'urètre.

III.

On a fait plusieurs Traités sur les Plantes usuelles, il seroit bien à souhaiter qu'on en fît aussi sur celles dont on ne doit pas user, qui sont nuisibles, enfin qui empoisonnent. On ne sauroit croire combien il arrive d'accidens, faute de connoître ces plantes, ainsi que les fruits, les champignons, &c. qui ont des qualités aussi funestes. Nos Histoires, les Transactions philosophiques & d'autres recueils en fournissent des preuves sans nombre: il faudroit même que ces Traités sur les plantes & les substances végétales vénéneuses, fussent très-répandus, & que ces plantes, &c. y fussent si bien décrites, que tout le monde pût y apprendre facilement à les reconnoître, particulièrement les paysans, les soldats & autres gens qui sont toujours, ou souvent à la campagne. On a rapporté en 1715, l'histoire de trois soldats Allemands qui moururent en moins d'une demi-heure pour avoir mangé de la *Cicutaria aquatica*, qu'ils prenoient pour le *Calamus Aromaticus*, propre à fortifier l'estomac. En voici une autre de dix-sept soldats du régiment de Flandre qui furent empoisonnés dans l'île de Corse, pour avoir mangé d'une plante vénéneuse, ombellifère, connue par les Botanistes sous le nom d'*Oenanthes succo viroso croceo*, & que les naturels du pays appellent *Ochio-Griso*.

Ces soldats ayant mangé le soir d'un potage dans lequel ils avoient mis de cette plante, afin d'en relever le goût, ils furent aussitôt saisis de vomissemens, & de tous les symptômes qui annoncent le poison: deux moururent avant qu'on eût le temps de les secourir: les quinze autres furent transportés à l'hôpital d'Ajaccio, où M. Vacher, Médecin des Troupes du Roi & de cet hôpital les ayant traités avec les émétiques, les évacuans, les cordiaux, & par un régime convenable les sauva de ce funeste accident: cependant ils ne furent en état de sortir de l'hôpital qu'au bout de six jours, il y en eut même un qui ne fut rétabli que vingt-trois jours après. C'est de M. Vacher lui-même que l'Académie tient cette relation; & il lui a fait voir un pied de cette plante desséchée avec sa fleur; il a joint à tout cela un détail circonstancié des symptômes que ces soldats éprouvèrent, & du traitement par lequel il les a guéris, qui forment un corps d'histoire intéressant sur ce poison végétal; il présume que les acides pourroient bien être son antidote par le succès avec lequel il a employé l'oxymel scyllitique. Il paroît par ces symptômes que l'accident de ces soldats a beaucoup de rapport avec celui dont parle M. Watson dans les Transactions philosophiques, & que l'*œnanthes* produit réellement sur les nerfs les effets dont plusieurs Médecins avoient déjà parlé.

IV.

Nous avons parlé dans l'Histoire de 1758, d'une pierre formée autour d'un petit morceau de bois, & qui fut trouvée dans la vessie d'un cheval. Nous avons dit que ces pierres formées autour d'un corps étranger n'étoient pas rares: en voici encore un autre exemple. Antoinette Brulé, âgée de vingt-six ans, née dans le village de Choiseul en Bourgogne, passa à Saint-Domingue en 1753; quelques mois après son arrivée elle eut la maladie qu'on appelle *des nouveaux venus*, & qui est communément une sorte de fièvre putride: elle fut fort long-temps à s'en rétablir, & eut pendant plusieurs mois des fièvres tierces & double tierces qui étoient souvent accompagnées d'envies d'uriner: on fit peu d'attention à cette in-

commodité. Cependant ayant fait un voyage à cheval de quatre lieues, elle sentit tout-à-coup une grande douleur dans les reins avec une pesanteur dans le bas-ventre & de fréquentes envies d'uriner; mais à son arrivée le repos dissipa la plupart de ces accidens. Quatre jours après elle fit un nouveau voyage, & quoiqu'il ne fût que de deux lieues & que ce fût en chaise, la douleur des reins revint avec une nouvelle force; cette fille ne put plus uriner, & la fièvre la prit le lendemain avec violence; enfin elle rendoit, en urinant, du sang de temps en temps. Dans ce triste état, elle consulta un Chirurgien, qui, peu instruit, la taxa d'avoir une gonorrhée: au désespoir qu'on put la soupçonner d'avoir une pareille maladie, elle souffrit pendant près de huit mois des douleurs inouies, mais enfin ne pouvant plus les supporter, elle fit prier M. Latapy, M.e Chirurgien du quartier de l'Artibonite de la venir visiter; ce Chirurgien s'étant transporté où elle demeuroit, la visita, la sonda, & reconnut dans le moment l'ignorance de celui qui l'avoit examinée auparavant; car il trouva que c'étoit un corps étranger, logé dans la vessie, qui causoit toutes ces douleurs. Il revint de nouveau la voir avec M. Brethon Médecin, & il s'assura que ce corps étranger étoit une pierre, qui s'avançoit un peu dans le canal de l'urètre. Cette fille ayant été transportée quelques jours après chez M. Lombart Chirurgien & habitant du canton, M. Latapy, aidé de M. Pothenot, autre Chirurgien de cet endroit la délivra de ses maux, en lui tirant une pierre qui pesoit 9 gros 42 grains. Mais il fut bien étonné, ainsi que tous les assistans, lorsqu'il vit à la partie supérieure de cette pierre une pointe fort longue, qui ayant été lavée, fut reconnue pour faire partie d'une aiguille d'yvoire, de celles dont les ouvrières en linge se servent pour passer des rubans de fil dans les coiffes; cette aiguille faisoit le noyau de la pierre, qui avoit trois pouces huit lignes de circonférence, & deux pouces deux lignes de longueur; & comme l'aiguille étoit longue de trois pouces huit lignes, il en restoit un pouce six lignes à nu, qui étoit precisément, comme nous l'avons dit, le côté de la pointe.

Cette opération fut suivie du plus heureux succès; tous les accidens disparurent : cette fille reprit de l'embonpoint, & l'incontinence d'urine, à laquelle elle fut sujette d'abord, étoit tellement diminuée au bout de six semaines, qu'à peine s'en apercevoit-elle une fois en vingt-quatre heures, & qu'il y avoit tout lieu d'espérer qu'elle en seroit entièrement guérie dans la suite.

L'Académie tient ce détail de M.rs Brethon, Latapy & Lombart qui le lui ont envoyé, ainsi que la pierre qui en fait le sujet, mais, sans entrer dans aucun examen sur la route que l'aiguille, qui lui servoit de noyau, a dû suivre pour parvenir jusque dans la vessie. Cependant Antoinette Brûlé rapportoit qu'étant dans son village, elle avoit avalé à l'âge de sept ans une arête, en mangeant du poisson, & que cette arête s'étant engagée dans sa gorge, son frère, âgé de seize ans, après plusieurs tentatives inutiles, l'avoit enfoncée avec une aiguille d'yvoire, toute semblable à celle de la pierre, mais qu'en la délivrant de l'arête, il avoit eu le malheur de laisser échapper l'aiguille; dont néanmoins elle n'avoit eu depuis aucun ressentiment. Si les choses se sont passées ainsi, la marche de cette aiguille aura été bien longue ; car il est vraisemblable qu'elle n'étoit pas encore arrivée dans la vessie en 1753, (c'est-à-dire seize ans après qu'elle eut été avalée) puisque cette fille avoit fait le voyage de l'Amérique sans ressentir aucune douleur ou incommodité qui pût l'indiquer, & il est peut-être aussi extraordinaire que cette aiguille ait passé depuis l'estomac jusqu'à la vessie, sans lui causer aucune douleur. Il est vrai qu'elle ajoutoit qu'à l'âge de quatorze ans elle avoit eu un flux de sang que rien n'avoit pu arrêter pendant une année entière : étoit-il causé par quelque plaie que cette aiguille auroit faite dans son trajet ? c'est ce qu'il seroit difficile de décider. Quoi qu'il en soit du récit d'Antoinette Brûlé, il paroît que cet accident de pierres formées autour d'une aiguille n'est pas absolument rare parmi les filles: on en trouve un exemple dans les Transactions philosophiques, & l'Histoire de 1735, fait mention d'une Italienne nommée

Dominica,

Dominica, à qui l'on avoit tiré une pierre, ayant aussi une aiguille pour noyau; mais elle avouoit ingénument comment cette aiguille avoit passé dans la vessie. On trouve encore en 1750 *, l'histoire d'une fille du village de Sala en Italie, à qui l'on trouva une pierre formée autour d'une longue épingle de fer.

* *Histoire de l'Acad. p. 50.*

V.

Il n'est pas extraordinaire de rencontrer dans des personnes mortes de certaines maladies, quelques parties qui adhèrent plus ou moins avec celles qui les environnent; mais il est fort rare de trouver des adhérences aussi fortes & en aussi grand nombre que celles que l'on a observées dans un homme de trente-cinq ans, mort à Londres dans une espèce de marasme. M. Jenty, habile Anatomiste de la même ville, qui l'ouvrit deux jours après sa mort, fut fort surpris de voir comment toutes les parties de l'abdomen tenoient ensemble; l'épiploon étoit collé si fortement aux intestins qu'on ne put l'en séparer sans le déchirer; ces viscères adhéroient entr'eux avec la même force, & M. Jenty ayant voulu les déplacer pour examiner le mésentère, il ne put y parvenir sans les déchirer aussi. Son étonnement redoubla, lorsqu'ayant voulu distendre le canal intestinal en y soufflant, il ne vit que quelques-unes de ses circonvolutions ordinaires, les intestins étant restés presque sous la même forme, à cause de l'adhérence forte & mutuelle des parties latérales de leur surface extérieure. Si cette adhérence a existé un certain temps avant la mort de cet homme, comme il y a lieu de le présumer, ce sera une nouvelle difficulté contre le mouvement péristaltique: il est bien difficile en effet de comprendre comment il eût pu s'exécuter, les intestins tenant ensemble de cette manière. Le mésentère, dont les glandes ne paroissoient cependant pas obstruées, ne formoit qu'une espèce de masse, qui ne se développoit pas. On voyoit une semblable adhérence du foie avec le diaphragme & avec les parties voisines; & ce qu'il y avoit encore de particulier dans cette adhésion de toutes les parties les unes avec les autres, c'est que les membranes qui recouvroient les viscères s'en détachoient

avec la plus grande facilité. On enleva de même à l'estomac sa membrane extérieure : l'épiploon, ainsi que les intestins, paroissoient au dehors secs & rudes au toucher; ce qui venoit sans doute de ce grand dessèchement. On voyoit sur ces viscères une grande quantité de petits boutons gros comme la tête d'une épingle, & presque nulle espèce d'humidité : ces boutons n'étoient autre chose que les orifices des vaisseaux exhalans qui étoient obstrués, & qu'on ne peut observer que dans certaines maladies.

On remarquoit les mêmes adhérences dans la poitrine : les poumons tenoient fortement aux côtes par leurs parties postérieures & latérales, & n'avoient pas moins d'adhérence interieurement avec le péricarde: la partie de la plèvre qui les recouvroit étoit beaucoup plus épaisse qu'à l'ordinaire, & s'en détachoit facilement en plusieurs endroits. Cette membrane paroissoit au microscope comme couverte de grains de sable, & c'étoit apparemment cette aspérité de sa surface qui causoit la rudesse qu'on y observoit en la touchant. M. Jenty fit une incision au péricarde pour l'ouvrir, mais il adhéroit si fortement au cœur, qu'il ne put l'en détacher sans beaucoup de difficulté & sans endommager cet organe: il n'y avoit point d'eau dans le péricarde, comme il est facile de le penser, & ses pores du côté interne, paroissoient si grands, ainsi que ceux de la surface externe du cœur, qu'on pouvoit y introduire la tête d'une épingle de moyenne grosseur. Quelques Anatomistes qui ont rencontré des cas semblables à celui-ci (quoique l'adhésion des parties ne pût y être aussi générale) ont décrit ces pores en les regardant comme des glandes; mais, selon M. Jenty, ils ne sont autre chose que les extrémités des vaisseaux exhalans. Il observa de même beaucoup d'autres désordres dans la poitrine; des glandes lymphatiques obstruées, tuméfiées & endurcies; de petits amas de pus dans différens endroits de l'aorte: mais ce qu'il remarqua de plus singulier, fut dans le cerveau, où il trouva à la partie qui pose immédiatement sur le cervelet, une petite cuillerée de pus d'une couleur verdâtre, dans laquelle il crut voir au

microſcope, quelque choſe qui reſſembloit à des animalcules.

L'Académie tient tout ce que nous venons de rapporter, de M. Jenty lui-même, qui étant venu à Paris lui en a donné le détail. Il ne put apprendre malheureuſement l'eſpèce de la maladie qui avoit cauſé tant de ravages; cependant il eût été bien intéreſſant de ſavoir ce qui avoit pu produire des effets auſſi extraordinaires : il conjecture néanmoins que la trop grande abondance des parties viſqueuſes du ſang cauſa l'obſtruction des vaiſſeaux exhalans internes, vaiſſeaux répondans aux externes, qui vont ſe terminer à la peau; car il y a une tranſpiration intérieure, ſi cela ſe peut dire, qui n'eſt pas moins néceſſaire que l'extérieure, pour entretenir une certaine humidité entre les parties, afin que leur contact ne devienne pas aſſez intime, pour que leur adhérence s'enſuive. Si l'obſtruction des vaiſſeaux exhalans produit des maladies, M. Jenty penſe qu'il n'en doit pas moins réſulter de l'obſtruction des vaiſſeaux inhalans ou abſorbans, & qu'elle aura pour cauſe l'effet contraire, l'acrimonie des liqueurs. Il rapporte à ce ſujet le cas d'un de ſes voiſins, qui, par un uſage continuel de graines de moutarde & d'acides, tomba dans une hydropiſie anaſarque dont il mourut; on lui trouva tous les muſcles ſi pâles, qu'à peine pouvoit-on les diſtinguer des tendons. Ils étoient comme s'ils avoient été lavés dans de l'eau; on n'obſervoit de même dans le ſang qui paroiſſoit entièrement diſſous, preſque aucune partie rouge. Combien d'écueils, au milieu deſquels un homme doit paſſer, pour arriver à un certain âge! le Philoſophe le plus aſſuré ne pourroit s'empêcher d'en être effrayé, s'il pouvoit les enviſager d'un ſeul coup-d'œil.

CETTE année parut un Livre de M. Lieutaud, intitulé: *Précis de la Médecine pratique;* pour ſe former une idée de cet ouvrage, & des vues dans leſquelles il a été fait, il eſt néceſſaire de ſe rappeler un moment ce que c'eſt que la Médecine. De toutes les Sciences, il n'y en a peut-être point qui exige un ſi grand nombre de connoiſſances: on eſt effrayé quand on penſe à la quantité, à la diverſité de toutes les

maladies qui affligent le corps humain, & à la variété & à la multitude des symptômes qui les caractérisent. Cependant celui qui sauroit reconnoître toutes ces maladies, qui pourroit en décrire tous les symptômes, ne seroit point encore Médecin; il faudroit qu'il joignît à cette connoissance l'art de les traiter, & cette science n'est peut-être pas moins étendue que la première. Il est vrai que si l'on pouvoit réduire l'art de guérir à des méthodes & à des traitemens généraux, on abrégeroit infiniment la peine & la difficulté; mais les plus grands Médecins avouent qu'il faut malheureusement renoncer dans beaucoup de cas à ces théories générales, si flatteuses sans doute pour l'esprit, mais si dangereuses en même temps pour les malades. Des observations dans tous les genres bien méditées, peuvent seules former par leur enchaînement un système solide & inébranlable: c'est de ces observations ainsi digérées, dit M. Lieutaud, que peut résulter la seule doctrine à laquelle le temps qui renverse toutes les autres, ne sauroit donner la moindre atteinte. C'est la seule théorie qu'on puisse admettre, & qui diffère peu de la pratique, puisqu'elle n'est que l'étude méditée de tous les faits réduits en principes, & que la pratique n'en est que l'application. Cependant qui pourroit réunir tout à la fois dans sa mémoire tous ces faits si nécessaires à connoître avec toutes les circonstances qui en dépendent? cela n'est pas possible. Notre mémoire n'est capable de contenir qu'un certain nombre d'idées; & si nous voulons qu'elles y soient rangées avec ordre, & d'une manière qui nous en rende l'usage & la combinaison facile, il faudra encore diminuer le nombre de ces idées. C'est cette difficulté d'avoir toujours présens tous les symptômes & tous les faits qui ont rapport aux maladies, qui a fait entreprendre à M. Lieutaud le Livre dont nous rendons compte. Il a pensé, avec raison, qu'il seroit très-avantageux d'avoir un ouvrage qui contînt sous un volume qui ne fût pas trop considérable, un précis de tous ces faits, ou dans lequel on trouvât un tableau des maladies où ces faits se trouveroient rapprochés & présentés d'une manière nette &

précise, accompagnés de la manière de les guérir ; & tel est le projet qu'il a tâché de remplir dans son livre. Chaque maladie y a son article particulier, dans lequel M. Lieutaud décrit les signes de la maladie, les symptômes qui l'accompagnent & le traitement qu'elle exige, selon ce qu'il a reconnu de plus sûr & de plus avantageux par sa propre pratique & celle des plus habiles Médecins. Il y a joint aussi l'histoire & la description de ce qu'on observe dans les personnes mortes de certaines maladies; description faite d'après ce qu'il a remarqué lui-même dans un très-grand nombre de cadavres, & de ce qu'il a rassemblé dans les meilleurs Auteurs qui ont recueilli des faits de cette nature. Il avoue cependant qu'il y a beaucoup de maladies sur lesquelles l'ouverture des cadavres n'apprend rien. On peut ajouter encore que les connoissances que nous pouvons acquérir par cette voie, sont dans plusieurs cas très-incertaines, parce qu'il est souvent fort difficile de distinguer ce qui a été la suite de la maladie, d'avec les premiers désordres qui l'ont causée; à peu-près comme dans les ruines d'un bâtiment, il est souvent impossible de reconnoître la partie qui ayant manqué, a entraîné la destruction & la ruine de toutes les autres. Afin de suivre un ordre simple & facile dans ce traité, & d'éviter l'embarras qui ne résulte que trop souvent de l'ordre alphabétique, M. Lieutaud l'a divisé en trois livres; dans le premier, il parle des maladies internes, générales & particulières ; dans le second, des maladies externes; & dans le troisième, des maladies des femmes & des enfans; chacun de ces livres est partagé en différentes sections, où il traite des maladies, relativement à leurs siéges ou à la partie qu'elles affectent; ainsi dans la seconde section, il parle des maladies de la tête, dans la troisième, de celles de la poitrine, dans la quatrième, de celles du bas-ventre; il s'étend dans cette dernière section sur la mauvaise digestion, maladie bien commune, bien générale, l'origine de la plupart des maladies chroniques, & sur laquelle cependant on ne trouve, comme l'avoue M. Lieutaud, que bien peu de lumières au milieu des travaux

immenſes qu'on a fait ſur les autres maladies. Il donne des préceptes très-ſages & tous fondés ſur l'expérience, par rapport aux moyens de conſerver en bon état notre eſtomac, cette partie dont notre ſanté eſt ſi dépendante. On ne s'occupe pas aſſez de l'art de conſerver ou d'entretenir la ſanté, qui diminueroit ſans doute, s'il étoit perfectionné, tous les autres travaux de la Médecine. Lorſqu'on voit comment les plus habiles gens, dans cette Science, s'efforcent d'en ſimplifier les connoiſſances, afin qu'on puiſſe en embraſſer la pratique avec plus de ſuccès; quand on penſe à la multitude de celles que, malgré tous leurs efforts, elle exige encore, on ne peut que deſirer, avec pluſieurs grands hommes, que l'art de guérir, fût parmi nous, comme autrefois chez les Égyptiens, partagé en un très-grand nombre de branches. Chaque Médecin pourroit alors s'occuper plus eſſentiellement & plus particulièrement des maladies qui ſont ſon objet, & non-ſeulement acquérir des connoiſſances plus ſûres & plus promptes de leurs ſymptômes; mais encore s'occuper plus avantageuſement des moyens de les guérir, & de la recherche des remèdes qui pourroient y contribuer: partie de la Médecine qui eſt malheureuſement preſqu'entièrement négligée.

CETTE année 1759, M. Morand fit voir à l'Académie une Anatomie artificielle, faite ſous ſa direction, par Mlle Bihéron. Dans les pièces de ce genre, telles que les anatomies de M. Deſnouës & d'autres morceaux détachés, faits par différens particuliers, on n'avoit repréſenté juſqu'ici que la poſition, la forme & la couleur des parties: l'imitation n'alloit pas plus loin; la conſiſtance, la légèreté, la ſoupleſſe qu'il eût été néceſſaire d'imiter encore dans pluſieurs de ces parties, ne ſe retrouvoient pas dans ces pièces: on n'y voyoit, en quelque façon, que des blocs de cire qui rendoient fort mal la Nature & ſur-tout les parties minces. Mlle Bihéron a ſi bien réuſſi dans l'anatomie dont nous parlons, que ces parties qui ont peu d'épaiſſeur, comme les membranes, y ſont imitées de manière à tromper les ſpectateurs: on l'a particulièrement

remarqué dans l'épiploon, avec ses bandes graiſſeuſes. On a obſervé dans les viſcères creux, tels que l'eſtomac & les inteſtins, la conſiſtance, la ſoupleſſe & la légèreté des viſcères naturels; l'eſtomac même peut s'enfler pour en faire voir le relief, la figure & les contours: de plus, les parties ſolides comme le foie, les reins, le cerveau, quoique de cire, ſont faites avec un alliage tel que ces parties ne peuvent ſe caſſer par le froid ou par accident, non plus que ſe ramollir dans les grandes chaleurs. Le corps de cette anatomie eſt recouvert d'une vraie peau, qui, outre qu'elle imite bien mieux que la cire l'enveloppe extérieure du corps humain, n'eſt point ſujette comme elle à ſe jaunir à la longue, à ſe fondre par la ſécheresse & à ſe caſſer dans le tranſport: enfin les proportions naturelles & les rapports des parties entr'elles, ont paru fort bien obſervées dans l'anatomie de M.lle Bihéron, & on a trouvé qu'elle étoit parvenue à copier & imiter la Nature dans cette partie avec une préciſion & une vérité dont jamais perſonne n'avoit encore approché. Si l'on eſt étonné des talens qui ont fait réuſſir cette demoiſelle juſqu'à ce point, dans l'imitation de la Nature, on ne doit pas moins l'être de ſon goût pour l'Anatomie, qui lui a fait ſurmonter la répugnance preſqu'invincible des perſonnes de ſon ſexe, pour des objets de cette nature.

L'anatomie artificielle de M.lle Bihéron a été faite pour accompagner une collection d'inſtrumens & de machines de Chirurgie, que M. Morand a été chargé de faire faire pour S. M. Éliſabeth, Impératrice de Ruſſie.

CHIMIE.

SUR L'ALUN.

V. les Mém. p. 472.

COMME l'eſſence des corps nous eſt entièrement inconnue, ce n'eſt que de l'expérience que nous pouvons apprendre leurs propriétés; encore pluſieurs de ces propriétés ſont-elles ſouvent ſi cachées, qu'elles nous échappent lorſque nous conſidérons uniquement les corps en eux-mêmes. Il faut des mélanges, des combinaiſons multipliées des ſubſtances les unes avec les autres, pour en développer les propriétés; il ſemble ici que les mélanges ſoient comme des inſtrumens phyſiques qui nous rendent ces propriétés ſenſibles; à peu-près comme en Mécanique, les leviers combinés nous ſont apercevoir des mouvemens, des effets, qui ſans eux nous auroient échappé. Il arrive de-là qu'en combinant ſucceſſivement une ſubſtance avec d'autres ſubſtances qui nous paroiſſoient ſenſiblement les mêmes, nous ſommes tout étonnés de voir qu'il en réſulte des mixtes tous différens, & combien nous nous trompions en regardant ces ſubſtances comme identiques; c'eſt ce qui arrive tous les jours dans la Chimie, & qui fait ſouvent le tourment du Chimiſte qui veut s'aſſurer d'un fait.

La baſe de l'alun ſembloit avoir tant de rapport avec les terres abſorbantes, que quand on commença à analiſer ce ſel, on crut devoir ranger cette baſe dans la claſſe de la chaux, de la craie & des autres terres abſorbantes ordinaires; mais on apprit bientôt qu'elle en différoit beaucoup, puiſque ces ſubſtances combinées avec l'acide vitriolique donnoient des ſélénites ou des ſels pierreux, abſolument différens de l'alun. Et comme ſouvent ce qu'on avoit cru aiſé, paroît plus difficile à meſure qu'on l'approfondit, les plus habiles Chimiſtes après beaucoup de travaux ſur l'alun, ont trouvé que la nature de ſa baſe eſt une de ces énigmes chimiques très-difficiles à dévoiler: cependant

cependant comme il ne peut résulter que des choses très-intéressantes d'une connoissance plus approfondie de cette base; M. Fougeroux a entrepris de l'examiner. Cet examen, comme on peut bien l'imaginer, peut être fait de cent façons différentes, selon les différentes vues que l'on se propose: mais M. Fougeroux s'est principalement appliqué à la combinaison de différentes substances avec l'acide vitriolique, pour découvrir s'il en résulteroit un sel neutre, semblable en tout ou en partie à celui de l'alun. C'est en conséquence qu'il a fait sur cette matière un travail assez étendu, dont il se propose de rendre compte dans la suite; mais en attendant, il en a détaché quelques faits qui sont l'objet principal du Mémoire dont nous parlons.

L'acide vitriolique paroît avoir moins d'affinité avec la base de l'alun qu'avec plusieurs autres substances qui se rencontrent dans les entrailles de la terre: ce fait, qui est une exception à la table des affinités de M. Geoffroy, & qui avoit été déjà remarqué par M. son frère, paroît confirmé par les observations de M. Fougeroux. Ayant fait une lotion de laves & de certaines pyrites ferrugineuses qui avoient fleuri à l'air, pour retirer le vitriol & l'alun que ces substances contenoient, M. Fougeroux fut surpris qu'ayant versé de l'acide vitriolique sur les terres qui étoient restées après, il lui vint de nouveaux cristaux d'alun: cette expérience lui fit imaginer que dans la formation des pyrites, l'acide vitriolique se jetant sur les parties ferrugineuses, laissoit une portion de la terre de l'alun sans acide, & qu'ainsi, aussitôt qu'on lui en présentoit on obtenoit des cristaux de ce sel. Ce fait & d'autres font penser à M. Fougeroux que l'acide vitriolique s'unit plus facilement avec le fer qu'avec la terre de l'alun; mais que son union avec celle-ci est plus intime & cède moins facilement à l'action de l'eau: d'autres expériences lui ont encore appris que les sels alcalis & d'autres terres calcaires absorbantes ont plus d'affinité que la base de l'alun avec l'acide vitriolique. Une circonstance curieuse que M. Fougeroux a observée dans ces différentes expériences, c'est que les cristaux de l'alun régénéré, se cristallisent plus ou moins facilement, selon

la doſe de l'acide vitriolique, relativement à la baſe de l'alun; d'où il tire la raiſon d'une difficulté que M. Margraff a rencontrée dans la criſtalliſation de l'alun régénéré. En effet, ce ſavant Chimiſte dit, qu'il a trouvé une matière gommeuſe qui s'oppoſoit à cette criſtalliſation, & qui l'obligeoit à joindre un peu de ſel alcali, pour dégraiſſer cette terre & faciliter la criſtalliſation; mais, comme M. Fougeroux l'obſerve, il paroît que cette difficulté tenoit à ce que le rapport de l'acide vitriolique avec la baſe de l'alun, n'étoit pas dans une proportion convenable, ayant rencontré dans quelques occaſions les mêmes obſtacles, qu'il a fait diſparoître en changeant la proportion des doſes. Parmi les différentes tentatives des Chimiſtes ſur l'alun, pluſieurs étoient parvenus à avoir des criſtaux de ce ſel, par la combinaiſon de l'acide vitriolique avec différentes ſubſtances, & particulièrement avec celles qui approchent des ſubſtances bolaires & argileuſes: mais perſonne n'avoit encore réuſſi à trouver une terre, qui ne contenant point d'alun, & ſans le ſecours d'aucun alcali, formât avec l'acide vitriolique de véritable alun; cependant c'eſt à quoi M. Fougeroux eſt parvenu. Ayant reçu quelques échantillons d'une terre fine & légère, couleur de citron, envoyée de Bretagne à l'Académie, par M. Abeille, l'un de ſes Correſpondans, il verſa deſſus de l'acide vitriolique, qui produiſit une efferveſcence lente & modérée, quoiqu'en excitant une chaleur fort conſidérable; ces phénomènes, qui reſſemblent à ceux qu'on obſerve dans le mélange de l'acide vitriolique avec ſa baſe alumineuſe pour régénérer l'alun, formoient des préſomptions favorables par rapport au compoſé qui réſulteroit de l'union de ces deux ſubſtances: en effet, la criſtalliſation s'établit dans plus de la moitié de ce mélange; il ſe forma de beaux criſtaux octaëdres, très-réguliers & fort gros, qui ſe diſſolvoient dans l'eau, qui avoient ſur la langue un goût aſtringent & ſtyptique, ſe bourſoufloient ſur la pelle rouge, ne tomboient point en *deliquium* à l'air, & dont on précipitoit la terre par un ſel alcali fixe ou volatil, enfin qui étoient de véritables criſtaux d'alun. Il étoit aſſez intéreſſant d'avoir découvert une terre,

qui, combinée avec l'acide vitriolique, formoit de véritable alun.

M. Fougeroux voulut encore examiner s'il n'en trouveroit pas quelques autres, & si au cas qu'il en rencontrât, il n'obſerveroit pas des variétés dans la criſtalliſation des ſels, qui, ayant des baſes différentes, auroient cependant les mêmes propriétés en général que l'alun. Il ſemble, ſelon les Auteurs qui ont parlé de ce ſel, que ſa criſtalliſation naturelle, c'eſt-à-dire celle que l'on obtient après l'avoir diſſous, par l'évaporation des ſubſtances qui le contenoient, varie beaucoup; tantôt on a des criſtaux de ce ſel qui ſe ſéparent par feuillets; tantôt on en a qui ſont ſous la forme d'aiguilles & fines comme des cheveux; quelquefois ces ſels reſſemblent à une éponge, à de la farine, &c. mais quoi qu'il en ſoit, la plupart de ces auteurs s'accordent dans la deſcription d'un alun en filets, auquel on a donné en conſéquence le nom d'*alun de plume*, & qui diffère beaucoup par ſa criſtalliſation de l'alun ordinaire. La forme de cet alun, qui eſt très-rare, a été cauſe que quelques Naturaliſtes l'ont confondu avec l'amiante, quoique les caractères de ces deux ſubſtances ſoient entièrement différens. Cependant comme leur erreur pouvoit avoir quelque fondement, M. Fougeroux penſa, que conformément à ſes vues, il ne devoit pas négliger d'examiner ce qui réſulteroit, & en combinant l'acide vitriolique avec l'amiante, & en le combinant avec la pierre griſe qui lui donne naiſſance. La première combinaiſon n'offrit rien de remarquable; mais la ſeconde fournit un fait intéreſſant: au bout d'un certain temps, preſque toute cette terre griſe de l'amiante ſe trouva changée en criſtaux, qui avoient la forme d'un parallélipipède alongé ou de priſmes carrés à vives arêtes, terminés par une pyramide très-différente de celles qu'on obſerve dans la criſtalliſation de l'alun ordinaire. Cependant cet alun artificiel, excepté la forme de ſes criſtaux, paroiſſoit avoir les mêmes caractères que l'alun, ſe bourſouflant ſur les charbons, & y dépoſant une terre. De plus on précipitoit ſa terre par un alcali comme celle de l'alun, la ſeule différence que M. Fougeroux obſerva dans cette expérience, c'eſt que cette terre étoit plus griſe que celle de l'alun qu'on retire par le même moyen;

enfin il ſembloit à tous égards que ce ſel qu'il avoit obtenu étoit de véritable alun de plume, quoiqu'il n'oſe pas aſſurer poſitivement que c'en étoit. Si la baſe de l'alun a été juſqu'ici une énigme pour les Chimiſtes, comme nous l'avons dit, c'eſt avoir fait un pas avantageux vers ſa ſolution, que d'avoir découvert une terre qui donne avec l'acide vitriolique le même ſel, & une ſubſtance qui, combinée avec le même acide, donne encore un ſel fort ſemblable à celui d'une autre eſpèce d'alun: la première terre n'étant peut-être pas très-rare, on ſera plus à portée d'en faire l'analyſe que de la baſe de l'alun, & un haſard heureux y fera peut-être reconnoître quelque propriété, par laquelle on en découvrira la nature avec plus de facilité.

SUR L'ÉTHER ACÉTEUX OU DU VINAIGRE.

CETTE année, M. le Comte de Lauraguais lut un Mémoire, qu'il a fait imprimer depuis, ſur l'Éther acéteux ou du vinaigre: l'éther eſt aujourd'hui une liqueur aſſez connue; on ſait que c'eſt le réſultat d'une certaine combinaiſon de l'acide vitriolique avec l'eſprit-de-vin; on ſait encore qu'on fait une liqueur, qui en général a les mêmes propriétés, en combinant l'acide nitreux avec cet eſprit; c'eſt-à-dire qu'on fait de l'*éther nitreux.* Mais juſqu'ici il ne paroît pas qu'on eût tenté avec ſuccès de faire un éther avec l'acide radical ou du vinaigre, quoique cet acide ait du rapport avec celui du nitre; c'eſt ce que M. le Comte de Lauraguais a entrepris, & où il a réuſſi. On croiroit peut-être qu'il ſuffiſoit de penſer à faire cette tentative pour parvenir à avoir cet éther, mais la choſe comportoit d'autres difficultés. Il falloit trouver un tour de main, ſi cela ſe peut dire, tel qu'il en pût réſulter une combinaiſon de l'acide radical avec l'eſprit-de-vin; & ce tour de main étoit fondé ſur la nature de l'acide radical: car cet acide n'ayant pas le phlogiſtique de l'acide nitreux, a beſoin d'un certain degré de chaleur pour pouvoir ſe combiner avec l'eſprit-de-vin; & c'eſt ce que M. le Comte de Lauraguais a découvert. Ayant mêlé parties

égales d'acide, du vinaigre & d'eſprit-de-vin; & s'étant ſervi de l'appareil dont on ſe ſert ordinairement pour faire l'éther, il fit promptement bouillir le mélange, pour ſuppléer par cette chaleur, comme nous avons dit, au phlogiſtique qui manque à cet acide; cet expédient lui réuſſit ſi bien que l'éther monta preſqu'auſſitôt; c'eſt-à-dire qu'après une première liqueur, qui n'eſt preſque que de l'eſprit-de-vin uni à un peu d'acide, on eut de l'éther: après cette diſtillation, il reſta du vinaigre radical, qui, combiné de nouveau avec de l'eſprit-de-vin, lui redonna, par une nouvelle diſtillation, de nouvel éther; tellement qu'en répétant pluſieurs fois cette opération, on peut épuiſer l'acide au point qu'il ne reſte plus dans les vaiſſeaux qu'une trace charbonneuſe. Cet éther a la plupart des propriétés des deux autres; il en a la volatilité & l'inflammabilité; appliqué ſur la main il y excite comme eux un ſentiment de froid très-vif à meſure qu'il s'évapore, & préſente tous les autres phénomènes de refroidiſſement qui dépendent de la prompte évaporation. Il diſſout les huiles, les réſines, comme ces éthers, il diſſout de même la cire & ſa partie colorante jaune, une légère portion du ſel ſédatif & de la gomme copal: il n'eſt point à la vérité coloré comme l'éther nitreux, mais il répand comme lui une odeur qui caractériſe ſon acide; & lorſqu'on ſature de l'eau avec cet éther, celui qui eſt de trop ou en excès s'en ſépare en globules comme l'éther nitreux. On n'aura peut-être pas de peine à croire que l'éther acéteux eſt plus miſcible à l'eau que l'éther vitriolique; mais ce qu'on ne ſe perſuadera pas ſi facilement, c'eſt qu'il eſt plus peſant, ce qui eſt réellement fort ſingulier; il ſe pourroit bien que ce fût à cette différence de peſanteur ſpécifique de ces deux éthers que tient un fait que M. le Comte de Lauraguais rapporte. Si l'on verſe ſur une diſſolution très-concentrée de fer ou de cuivre par l'acide nitreux, de l'éther acéteux, quoiqu'il ſurnage pluſieurs jours ſur cette diſſolution, ſans prendre un ſeul atome de ces ſubſtances métalliques, auſſitôt qu'on agite le mélange, cet éther ſe mêle avec la diſſolution, tandis que l'éther vitriolique, qui reſte à la vérité de même ſur la liqueur, ſans diſſoudre aucune des parties métalliques, ne s'y mêle jamais, quoiqu'on agite la diſſolution;

on obſerve encore que ſi on verſe une partie d'eſprit-de-nitre fumant ſur trois parties de l'éther acéteux, & que l'on diſtille & que l'on cohobe ce mélange, on a une liqueur qui prend la couleur, le goût & l'odeur de l'éther nitreux; mais qu'on ne peut avoir un réſultat ſemblable, c'eſt-à-dire de l'éther vitriolique, en employant de la même façon l'acide vitriolique: au reſte, on a deux fois plus d'éther acéteux que d'éther vitriolique, pour la même quantité d'acide & d'eſprit-de-vin.

M. le Comte de Lauraguais parle encore dans le Mémoire dont nous rendons compte, des différentes tentatives infructueuſes qu'il a faites pour faire de l'éther marin, & il rapporte là-deſſus un très-grand nombre d'expériences. Mais, comme en Phyſique nous ne connoiſſons les choſes qu'*à poſteriori*, ou que d'après les faits, on ne peut jamais affirmer qu'un certain fait, une certaine opération n'eſt pas poſſible, à moins qu'on ne puiſſe démontrer qu'il y a contradiction dans les cauſes néceſſaires pour les produire; & quoique l'acide marin ait très-peu de rapport avec les huiles, propriété très-néceſſaire cependant, ſelon M. le Comte de Lauraguais, pour former de l'éther, on trouvera, ou l'on a peut-être déja trouvé quelque moyen de combiner cet acide avec l'eſprit-de-vin, de manière qu'il en réſulte un éther.

CETTE année, l'Académie fit faire par des Commiſſaires * l'examen de la Poudre ou des dragées anti-vénériennes du ſieur Keyſer, & voici à quelle occaſion.

Ces dragées faiſoient beaucoup de bruit par les cures ſingulières qu'on leur attribuoit; & comme dès qu'un remède s'annonce avec quelqu'éclat, le Public ne peut reſter indifférent ſur ſon compte; les uns l'exaltoient comme un remède précieux, les autres le décrioient au contraire comme dangereux, prétendant qu'il contenoit du ſublimé corroſif: cependant M. le Maréchal Duc de Biron qui avoit établi un hôpital pour que le ſieur Keyſer y traitât avec ſes dragées des Soldats du régiment des Gardes-françoiſes, & qui, pendant quatre ans en avoit vu des effets très-avantageux, deſiroit que le public

* M.rs du Hamel, Hellot, Bourdelin & de Montigny.

apprît par une analyse exacte & authentique de ces dragées, combien le soupçon qu'il y entroit du sublimé corrosif étoit injuste & mal fondé: c'est pourquoi il écrivit une lettre à M. le Duc de Chaunes pour être communiquée à l'Académie, où il témoignoit le desir qu'il avoit qu'elle en fît faire l'analyse, pour décider de ce qu'elles contenoient. L'Académie ayant nommé en conséquence des Commissaires, on leur remit un paquet cacheté & signé par M. Boyer, Doyen de la Faculté de Médecine de Paris, & sur lequel étoit écrit: *Poudre mercurielle, dont on forme les dragées anti-vénériennes de M. Keyser, dont on se sert à l'hôpital de M. le Maréchal-Duc de Biron, pour le traitement des soldats du régiment des Gardes-françoises, laquelle poudre m'a été remise audit hôpital par le sieur de Saint-Martin, Sergent dudit régiment, qui est chargé de l'administration & de la distribution dudit remède, & m'a certifié en présence de mondit seigneur le Maréchal de Biron, que cette poudre est la seule dont on compose les dragées.*

On remit pareillement aux Commissaires une petite boîte cachetée, contenant des dragées du sieur Keyser, qui étoit signée de même par M. Boyer, & qui avoit cette étiquète, *Pillules de M. Keyser, dont on se sert à l'hôpital établi par M.gr le Maréchal Duc de Biron.*

Toutes ces précautions étoient absolument nécessaires pour que les Commissaires fussent assurés que la poudre qu'ils examineroient étoit bien exactement la même que celle dont se sert le sieur Keyser, & dont il fait usage dans l'hôpital de M. le Maréchal Duc de Biron.

Les Commissaires rassemblés ayant ouvert le paquet, ils en tirèrent deux autres non cachetés, sur chacun desquels étoit écrit: *préparation mercurielle de M. Keyser, prête à mettre en dragées anti-vénériennes;* ils ouvrirent ces paquets, & ils y trouvèrent une poudre de couleur isabelle matte, s'attachant aux doigts, & pesant presque une fois moins qu'un même volume de sublimé corrosif; c'est-à-dire que sa pesanteur spécifique étoit presque la moitié moindre: cette poudre blanchissoit l'or & le cuivre: ayant distillé six cents grains de

cette poudre dans une cornue de verre lutée, à laquelle on avoit adapté un récipient, on n'aperçut au col de la cornue aucun ſublimé ſalin; les vapeurs qui paſſoient dans le récipient étoient blanches & laiteuſes, & ſe condenſoient en un vinaigre d'odeur très-pénétrante; on en trouva une quantité peſant quatre-vingt-douze grains. Comme le mercure commençoit à monter on ôta le récipient pour lui en ſubſtituer un autre à moitié plein d'eau, & on continua le feu; il paſſa dans ce ſecond récipient quatre cents trente grains de mercure, pur, brillant & très-mobile; il reſta au fond de la cornue une poudre noire peſant vingt-trois grains, il manquoit ainſi cinquante-cinq grains des ſix cents mis dans la cornue; mais outre les vapeurs qui s'étoient échappées, on avoit laiſſé tomber quelques gouttes de mercure en nettoyant le col de la cornue: on examina enſuite ſéparément les différens produits de la diſtillation, en commençant par la liqueur acide; on remarqua que ſon odeur étoit la même que celle d'un vinaigre très-concentré; ſa ſeule vapeur teignoit en rouge le papier bleu; on en verſa quelques gouttes ſur la diſtillation d'argent par l'eſprit de nitre, & il ſe forma au fond du verre une criſtalliſation brillante, qui fut diſſoute entièrement par de l'eau ajoutée, ainſi ce n'étoit pas une lune cornée, & par conſéquent ce produit acide ne contenoit pas l'acide du ſel marin.

Le troiſième produit, ou le *caput mortuum*, étoit comme il a été dit, une poudre noire, graſſe & qui reſſembloit aux flocons de ſuie d'une lampe à l'huile: cette poudre étoit attirable par l'aimant; mais il paroiſſoit que les acides minéraux ne l'attaquoient pas. On mit calciner vingt grains de cette poudre dans un creuſet à un feu de forge; à la première chaleur elle brûla comme de l'amadoue; enſuite elle ſe réduiſit en une poudre rouge comme un beau ſafran de Mars, & qui ne peſoit plus que quinze grains: cette poudre étoit entièrement attirable par l'aimant, & ne paroiſſoit pas plus, qu'avant la calcination, pouvoir être attaquée par les acides minéraux, ni par l'eau régale.

Non content de cette analyſe de la poudre du ſieur Keyſer, on

on la ſoumit à un autre examen; on en fit bouillir cent cinquante grains dans un matras avec deux onces d'eau pure, le mélange ſe gonfla & écuma beaucoup; une partie de la poudre ſe précipita; la liqueur filtrée encore chaude paſſa très-limpide & ſans aucune teinte; dès qu'elle commença à ſe refroidir, il ſe forma à ſa ſurface une pellicule qui fournît ſucceſſivement une grande quantité de criſtaux neigeux & brillans; les mêmes criſtaux recueillis ſur un filtre, y laiſsèrent, en ſéchant, une matière ſemblable à celle qu'on nomme *eſſence d'orient* ou aux écailles de l'*able,* dont on ſe ſert pour faire les perles fauſſes. Les lotions ayant été réitérées avec de l'eau bouillante, on eut encore une quantité conſidérable de ce ſel brillant; en ſorte que des cent cinquante grains de poudre noire, il ne reſta que trente-quatre à trente-cinq grains d'une poudre griſe, qui, après avoir été ſéchée, ſe trouva parſemée de mercure en globules.

Il ſuit ainſi de cette expérience & de la précédente, que la plus grande & la principale partie de la poudre du ſieur Keyſer, eſt un *ſel mercuriel,* formé de la combinaiſon de l'acide végétal ou du vinaigre avec le mercure: ce ſel, que nous appellerons *ſel mercuriel acéteux,* a été vu pour la première fois par M.rs Pie & Cadet, ainſi qu'il paroît par l'examen qu'ils en avoient fait, & qu'ils ont communiqué aux Commiſſaires.

Ce ſel ſe décompoſe ſans intermède; à un feu doux, il prend une couleur jaune, & à un feu plus animé, une couleur rouge; il eſt acidule, rougit le papier bleu, & a le goût des préparations mercurielles par les acides; on le décompoſe encore en verſant ſur ſa ſolution, une ſolution de ſel marin, qui occaſionne un précipité blanc; ainſi l'acide du ſel marin a plus d'affinité avec le mercure, que n'en a l'acide végétal. Une ſolution de tartre vitriolé, ayant été verſée ſur la ſolution du même *ſel mercuriel acéteux,* l'acide vitriolique a quitté ſa baſe alcaline & a précipité le mercure en turbith minéral.

Il ſuit encore de ces deux expériences, que le ſel mercuriel de la poudre du ſieur Keyſer, n'eſt ni un ſublimé corroſif, ni un mercure doux; de plus, l'eſprit volatil du ſel ammoniac, verſé ſur la même ſolution du ſel mercuriel acéteux, donne un

précipité gris-cendré, tandis que, versé sur la solution du sublimé corrosif, il donne un précipité blanc; enfin l'alcali fixe précipite en jaune citron la solution du *sel mercuriel acéteux*, pendant qu'il précipite en rouge de brique, la solution du sublimé corrosif.

On examina encore séparément les dragées ou pillules du sieur Keyser, & on trouva qu'elles avoient une odeur de vinaigre, & qu'elles étoient composées d'une poudre toute semblable à celle dont nous venons de donner l'analyse, avec une matière mielleuse qui avoit le goût de la manne; ordinairement elles sont roulées dans du sucre en poudre.

De toutes ces expériences, les Commissaires conclurent, que la poudre & les dragées, ou pillules anti-vénériennes du sieur Keyser, ne contiennent, comme on le voit évidemment, ni sublimé corrosif, ni mercure doux, ni turbith minéral, ni sel nitreux mercuriel; mais un sel formé de l'union du mercure à un acide végétal, qui est vraisemblablement l'acide du vinaigre, auquel se trouve mêlé une très-petite quantité de matière ferrugineuse, jointe à une matière grasse, fournie probablement par l'acide végétal.

Il seroit bien à souhaiter pour le public, que tous les remèdes chymiques qui lui sont proposés, fussent examinés de cette manière, avec cette attention & ce scrupule: il seroit sûr par-là au moins que ces remèdes n'ont point de qualités dangereuses, en attendant que le temps & les expériences lui eussent appris qu'ils en ont d'utiles & d'avantageuses.

Au reste, la combinaison du mercure avec l'acide végétal n'est pas nouvelle; M. Margraff en parle dans un Mémoire inséré dans le volume des Mémoires de l'Académie de Berlin de l'année 1746: Le *Sperma Mercurii* de Gnemelius, Apothicaire de Tubinge est un précipité rouge, travaillé ensuite avec le vinaigre: enfin M. Hellot ayant fait en 1735 du précipité de mercure *per se*, par une opération curieuse, ce précipité fut dissous dans le vinaigre distillé; on le mit ensuite dans une cornue pour en retirer le vinaigre, & l'on eut des cristaux salins mercuriels; mais comme on les fit chauffer pour les avoir plus secs, ils se revivifièrent en mercure coulant.

BOTANIQUE.

SUR LES CARACTÉRES SPÉCIFIQUES DES PLANTES.

V. les Mém. p. 121.

LES difficultés qui ſont attachées à l'étude de la Botanique, & l'application qu'exige la ſimple nomenclature, ont été cauſe quelquefois qu'on s'eſt plaint de différentes méthodes en ce genre, quoiqu'elles n'aient été introduites que pour faciliter l'étude de cette ſcience, & pour mettre un certain ordre dans les connoiſſances où elle conduit. On a remarqué que ces méthodes ajoutoient à un travail, déja épineux par lui-même, le ſoin de conſidérer les Plantes dans des claſſes bien diſtinctes & chargées elles-mêmes de diviſions; de les reconnoître à des caractères particuliers, qui, quelquefois ne ſont pas les plus frappans ; & d'en retenir toutes les deſcriptions, dont quelques-unes ſont aſſez longues, tandis qu'un nom arbitraire & fort court , paroîtroit ſuffire pour les déſigner.

Mais pour peu qu'on y réfléchiſſe, on verra que les méthodes, dans l'étude de la Botanique, ont un avantage qu'on n'obtiendroit jamais en les négligeant: elles ſemblent en effet diminuer le grand nombre des plantes, en les réduiſant à des familles, qui, par des rapports communs, ſe rapprochent de l'unité; elles en rendent la connoiſſance plus ſûre par l'attention qu'elles exigent qu'on donne aux caractères diſtinctifs; elles intéreſſent même le Botaniſte dans l'examen des plantes, par le plaiſir qu'il a de les placer dans l'ordre où certaines parties les appellent. Les méthodes enfin établiſſent une langue commune entre les hommes verſés dans la Botanique, & les mettent à portée, ſur la deſcription ſimple d'une plante, de juger uniformément du rang qu'elle doit tenir.

Si les Botanistes se sont ainsi appliqués à distribuer les plantes en différentes classes, & ont marqué sur-tout avec soin celles de leurs parties qui étoient les plus propres à la détermination de leur genre, ils ont été moins attentifs, d'un autre côté, aux parties des plantes dont on pouvoit se servir pour les spécifier, pour établir une distinction sensible entre celles qui sont du même genre: il semble qu'ils aient pensé que leur caractère spécifique ne dépendoit pas plus d'une partie que d'une autre; qu'on pouvoit les désigner par une propriété interne, ou par quelque chose d'extérieur, ou même par la qualité du terrain où elles se trouvent. Quelques Botanistes n'ont pas balancé de dire, qu'après avoir fait une description un peu étendue des plantes, il seroit avantageux qu'on se bornât à leur donner un nom indépendant de toute marque extérieure, & qui ne tînt point à leurs propriétés; d'autres auroient souhaité au contraire qu'on se fût plutôt attaché aux vertus qu'elles ont qu'à leurs parties extérieures pour en fixer la détermination; qu'on les eût caractérisées, par exemple, comme céphaliques ou purgatives, ou par telle autre qualité qu'on y eût observée.

Les raisons que les Botanistes dont il s'agit ont eues de penser ainsi, & qu'il est superflu de développer, ne paroissent pas à M. Guettard aussi bien fondées que celles qui ont déterminé quelques Auteurs à caractériser les plantes par des propriétés indépendantes du pays, des vertus, de la culture: ces derniers ont senti qu'il étoit essentiel, en traçant le caractère spécifique d'une plante, de le déterminer de manière qu'il pût être saisi par une personne qui ne l'auroit jamais vue, & fût de nature à rester gravé dans sa mémoire, quand une fois il l'auroit considérée. Qu'elle soit des environs de Paris, ou qu'elle croisse sur les Alpes; qu'elle soit émolliente ou caustique, il n'en restera que difficilement quelques traces dans la mémoire de celui qui l'observe, s'il s'arrête à ces premières notions, & ne devient point attentif à certaines parties de cette plante, plus propres que d'autres à lui en rappeler le souvenir. A quoi peut servir en effet, remarque M. Guettard,

la dénomination d'une eſpèce de genêt, qu'on déſigne comme venant d'Allemagne & qu'on emploie à la teinture? Si elle indique le pays d'où vient cette plante & l'utilité qu'on en tire, elle ne laiſſe aucune trace dans la mémoire qui ſoit capable de la rappeler: il faut toujours, pour obtenir ce dernier avantage, s'occuper des parties extérieures de la plante, faire attention que ſes feuilles ſont étroites, oblongues, & que ſes fleurs ſont réunies à l'extrémité des jets, ſous la forme d'un épi ſerré: à cette obſervation des parties extérieures, ſe joint en même temps le ſouvenir des propriétés attachées à la plante & du pays d'où elle vient.

Le grand avantage pour la connoiſſance diſtincte des plantes, conſiſte donc à trouver uu caractère ſpécifique dans leurs parties extérieures, & à l'y rencontrer d'une manière aſſez conſtante, pour qu'il n'en réſulte jamais de confuſion. Mais c'eſt un point de perfection auquel les Botaniſtes ſemblent craindre de ne pouvoir pas parvenir. Certains même d'entr'eux l'ont trouvé ſi difficile à obtenir, qu'ils ont deſiré qu'on ne donnât aux plantes que des noms qui n'euſſent aucune convenance avec quelques-unes de leurs parties; dans la perſuaſion où ils étoient qu'on ne pouvoit preſque point aſſigner à une plante quelconque un nom relatif à l'une de ſes parties, qui ne convînt plus ou moins parfaitement à la partie correſpondante de quelqu'autre. Mais quel travail pour la mémoire s'il s'agiſſoit d'y retenir cinq à ſix mille mots qui n'auroient entr'eux aucun rapport, & que la vue des plantes ne contribueroit pas à rappeler!

Après avoir obſervé que les dénominations indépendantes totalement des plantes ou relatives, ſoit à leurs vertus ſeules, ſoit au terrain dans lequel elles croiſſent, ne donnent aucune facilité pour l'étude de la Botanique, M. Guettard inſiſte encore d'un autre côté ſur les difficultés qu'on trouve à tirer le caractère ſpécifique d'une plante de quelques-unes de ſes parties, quoique cette méthode paroiſſe la meilleure & la plus propre à former un Botaniſte. L'objet principal de ſon Mémoire eſt même de montrer par une foule d'exemples, qu'en faiſant

entrer dans les dénominations des plantes, certaines parties extérieures comme inhérentes à plusieurs espèces & propres à les faire distinguer d'avec d'autres, on s'exposoit à établir des distinctions qui n'étoient pas dans l'ordre de la Nature, & à prendre, pour les loix assez constantes qu'elle suit, des accidens plus ou moins sensibles, qui n'ont rien de réglé.

Les Auteurs qui ont voulu caractériser les plantes par ce qu'elles ont d'extérieur, se sont attachés à la figure de leurs parties, à leurs dimensions, à la position qu'elles ont entr'elles, ou relativement à celles de quelques autres espèces de même genre ou d'un genre différent : ils ont été attentifs aux accidens qui pouvoient leur arriver, & ont encore considéré ces parties comme crénelées, dentées, lisses, velues, &c. Ce sont ces points d'observation dont quelques Botanistes ont tiré des caractères spécifiques qui mériteroient un examen sérieux & de longues discussions. M. Guettard ne considère dans son Mémoire que celles de ces propriétés des plantes qui ont rapport au travail qu'il a fait sur les glandes : ses remarques n'en ont que plus de poids, étant appliquées à une matière dont il s'est particulièrement occupé.

Les glandes, & sur-tout leurs filets ou vaisseaux excréteurs, ont souvent servi, dit M. Guettard, à caractériser les plantes; mais rien ne jette dans un plus grand embarras que les phrases où l'on fait principalement entrer pour marque spécifique d'une plante la propriété d'être velue ou de ne l'être pas; celle d'être cotonneuse, rude, âpre, piquante, &c. Toutes ces qualités tiennent à la vérité aux glandes ou à leurs vaisseaux excréteurs; mais il y a des individus où elles sont plus ou moins apparentes : ici ces qualités sont très-sensibles; là elles demandent de l'attention pour être aperçues; & il en est résulté qu'on a pris quelquefois pour des espèces bien distinguées des individus différens d'une même espèce. Nous ne suivrons pas M. Guettard dans la grande quantité d'exemples qu'il rapporte pour prouver que les propriétés extérieures des plantes dont il s'agit sont souvent entrées mal-à-propos dans leurs dénominations, & ont servi sans fondement à les caractériser. Ces exemples présentés dans

le détail qu'ils exigent, compoſent la plus grande partie du Mémoire; il nous ſuffira d'en citer quelques-uns.

Les glandes milliaires des chiendents ſe gonflent quelquefois d'une manière conſidérable: les parties où elles ſe trouvent deviennent rudes ſous la main par une ſuite de cette ſingularité. M. Guettard, qui l'a obſervée dans pluſieurs eſpèces de la claſſe des chiendents, croit que M. Linnæus, à qui ſans doute la même remarque n'a pas échappé, en a fait uſage pour caractériſer le *pied-de-poule* à larges feuilles, de Gaſpard Bauhin, puiſqu'il a donné à cette plante la propriété d'avoir la guaine des feuilles pointillée: mais cet accident pouvant être commun à pluſieurs chiendents, il n'eſt plus propre à déſigner celui dont il s'agit: il ôteroit à la dénomination ce qu'elle a de particulier. Les *millepertuis* ont tous des glandes véſiculaires & des mamelons noirs qui bordent les calices ou les pétales; ainſi ces parties ne deviennent point propres à caractériſer l'une ou l'autre de ces plantes, comme l'ont cru M.rs Haller & Linnæus: le premier les ayant fait entrer dans la plupart des dénominations; & le ſecond s'étant reſtraint à les faire obſerver dans quelques plantes ſeulement.

Toutes les orties ſont plus ou moins piquantes; leurs eſpèces d'épines ſont très-ſenſibles; ainſi on ne s'y eſt point attaché pour en tirer un caractère diſtinctif dans cet ordre de plantes; mais on a remarqué qu'une ortie, connue ſous le nom de chanvre de la Chine, jetoit une liqueur, laquelle en ſe condenſant, ſe convertiſſoit en une eſpèce de coton blanc, & aſſez abondant pour qu'on pût le remarquer facilement; alors on a fait entrer cette propriété dans le caractère ſpécifique de la plante, quoiqu'il ſoit à préſumer, ſelon M. Guettard, qu'elle n'eſt qu'un ſimple accident, & qu'on puiſſe, au moyen de la culture, faire diſparoître ce duvet.

Il ſuinte des glandes véſiculaires des *limonium*, une matière qui devient dure & d'un bel argenté; elle s'amaſſe en forme de plaques ſur les glandes qui la fourniſſent; elle donne à ces plantes une certaine roideur, & fait paroître leurs feuilles comme parſemées de tubercules: ce ſont ces ſortes de tubercules

qu'on a regardées quelquefois, ſans aſſez de fondement, comme pouvant ſervir à diſtinguer une eſpèce d'avec une autre : les *limonium*, en effet, & les ſtatices ont des glandes véſiculaires, leſquelles peuvent toutes ſe gonfler dans certaines circonſtances, faire naître des tubercules, & ne plus laiſſer lieu, par conſéquent, à la diſtinction qu'on avoit cru pouvoir tirer de cette matière dure & d'un bel argenté.

Les filets ſont ordinairement plus apparens que les glandes; auſſi ſont-ils ſouvent employés dans les dénominations des plantes : de-là ce grand nombre de phraſes où les fleurs, les tiges, les feuilles ſont caractériſées, comme velues, cotonneuſes, âpres, rudes, épineuſes; mais ces propriétés conviennent aſſez généralement à toutes les eſpèces du même genre, & conſéquemment ne leur donnent entr'elles rien de diſtinctif. La *cynogloſſe* commune, dont on a quelquefois déſigné les feuilles comme plus cotonneuſes que d'autres, appartenant à cette eſpèce, n'a rien de particulier ſur cela; & l'*omphalodes*, que M. Linnæus prétend être liſſe, n'eſt qu'un peu moins velue que les cynogloſſes; & l'on ſent que cette propriété plus ou moins marquée, n'établit pas une véritable diſtinction entre les eſpèces.

Il en eſt de même des indigotiers; on a été frappé de la couleur argentée des filets en navette, dont preſque toutes les parties de ces plantes ſont chargées, & l'on a fait entrer ces filets dans les dénominations de celles dont nous connoiſſons les eſpèces; mais ces filets de couleur argentée ne particulariſent rien, puiſqu'ils appartiennent plus ou moins abondamment à toutes les ſiliques des vrais indigots.

Les épines & les houppes étant communes à toutes les morelles, ces propriétés ne devroient point entrer auſſi dans le caractère ſpécifique des plantes; d'ailleurs les parties qui portent ces épines ne les conſervent pas toujours, comme on le remarque principalement ſur la morelle à fleurs *de papas ;* & des parties qui n'étoient point épineuſes, le deviennent quelquefois.

En vain, dans la dénomination des ſaxifrages, s'eſt-on encore

encore attaché à faire obſerver que les feuilles de ces plantes ſont à découpures, & cartilagineuſes à leur extrémité ; c'eſt une ſuite de la dureté que prennent les glandes placées ſur les bords des feuilles, & cet effet eſt plus ou moins ſenſible dans toutes les eſpèces de ſaxifrages.

Le Mémoire de M. Guettard, que nous analyſons, offre une foule d'exemples du défaut de préciſion qu'il y a dans la plupart des dénominations des plantes, quant au caractère diſtinctif des eſpèces : il prouve combien peu certaines parties, quoique très-frappantes, peuvent procurer cet avantage, dès qu'elles appartiennent aux eſpèces par une loi aſſez conſtante, & ne laiſſent ſubſiſter de différence qu'en ce qu'elles ſont plus ou moins marquées, & dépendent ſouvent de la culture : on reconnoîtra encore mieux combien ſes obſervations ſont fondées, en ſe prêtant aux détails dans leſquels il eſt deſcendu, & que la matière qu'il traite paroiſſoit demander.

Ce Mémoire eſt terminé par quelques réflexions, qui naiſſent des faits qu'il a rapportés. S'il y avoit un caractère ſpécifique, auquel on pût s'attacher pour diſtinguer les plantes avec une certaine préciſion, il ſemble qu'on pourroit le trouver dans les glandes dont nous avons déjà parlé ; mais comment ſeroit-il poſſible de déterminer la grandeur, la quantité de ces parties ? eſt-il rien encore d'auſſi équivoque que leur ſituation & la proportion qu'elles peuvent avoir entr'elles ? M. Guettard convient, à la vérité, que la ſituation des glandes a quelque choſe de plus conſtant que tout ce qui a rapport aux autres parties ; mais il ne conſeille pas de s'y arrêter pour déterminer des eſpèces, malgré l'avantage qu'elle offre d'abord ; il ne regarde cette ſituation des glandes, & en général tout ce qui les concerne, comme dignes de beaucoup d'attention que, lorſqu'il s'agit de conſidérer les plantes ſous des vues plus générales, & d'en déterminer le genre : alors les glandes qu'on a aſſignées à un genre particulier, ſe trouvent conſtamment dans toutes les eſpèces qui en dépendent, & les variations légères qu'on y peut remarquer, ne vont point juſqu'à mettre de l'incertitude dans l'ordre qu'on a établi. L'attention que M.

Guettard demande que l'on donne aux glandes des plantes, pour en connoître le caractère générique, ne doit pas être de nature à faire négliger les parties de la fleur dont on peut tirer tant d'avantage pour le même objet; le genre des plantes n'en sera que mieux connu quand on recueillera tout ce qui peut aider à l'établir, & que plusieurs parties concourront à le désigner.

Puisque les parties des plantes, qui paroissent d'abord les plus favorables pour en déterminer les espèces, souffrent des variations qui ne permettent pas qu'on les fasse entrer communément dans les caractères spécifiques, il faut se contenter de bien saisir les genres, profiter des secours que la marche assez constante de la Nature nous donne sur certains points, & attendre, d'une application soutenue, les connoissances de détail: en vain se roidiroit-on contre les difficultés qu'il y a d'abord à distinguer les espèces différentes des plantes, dès que leur port est à peu-près le même, dès que leurs parties peuvent souffrir de légers accidens, & que le trait caractéristique y manque; une longue habitude de les voir, mène plutôt au talent de les distinguer; elle y fait apercevoir des nuances qu'on n'y découvroit pas d'abord, & qu'il est plus facile de sentir soi-même que de les indiquer à ceux qui n'en sont pas frappés.

C'est sans doute parce que M. Guettard est bien instruit de cette vérité, qu'il finit par envisager l'étude de la Botanique, comme devant être prise en grand, & tendre, en premier lieu, à la connoissance du système général de la Nature: il la compare à l'étude de la partie de l'Histoire naturelle qui a pour objet les pierres; il remarque que le vrai Lithologiste considère les pierres en grandes masses, & sous des rapports très-étendus; qu'il s'occupe peu d'abord de leur couleur, de leur pesanteur, de leur dureté; qu'il cherche avec soin le rang qui leur est assigné dans l'ordre de la Nature; qu'il en établit des classes d'après ce même ordre bien observé, & attend, pour descendre dans des distinctions particulières, que l'habitude de voir le grand nombre de productions en ce genre,

l'ait mis en état d'y reconnoître des différences qui ne s'offrent pas aux premiers regards.

C'eſt ainſi qu'un Botaniſte peut régler utilement ſon travail: le plan général de la Nature ayant fait d'abord l'objet de ſon attention, il la tournera enſuite vers les grands caractères qui établiſſent entre les plantes une diſtinction marquée, & en décident le genre; il ne négligera rien de ce qui peut l'aider à diſtinguer les eſpèces; mais ſur ce dernier point, il attendra plutôt des connoiſſances certaines d'une longue habitude à conſidérer les plantes & à les voir en différens états, que du ſoin d'examiner celles de leurs parties qui annoncent des différences & peuvent concourir à caractériſer les eſpèces.

M. ADANSON lut cette année à la rentrée publique de la Saint-Martin, un Mémoire intitulé: *Plan d'un Ouvrage général ſur la Botanique.* Dans ce Mémoire, il ſe propoſe deux objets, le premier, de montrer que toutes les méthodes, ou tous les ſyſtèmes qu'on a imaginés juſqu'ici dans cette Science, afin de découvrir celui qui étoit le plus conforme à la Nature, ne peuvent atteindre à leur but, ces ſyſtèmes ne portant que ſur la conſidération d'un très-petit nombre de parties des plantes; le ſecond, d'établir que, s'il y a un ſyſtème dans la Nature que nous puiſſions ſaiſir, il ne peut être fondé que ſur l'enſemble des caractères, tirés de toutes les parties des plantes; conſidération nouvelle dans la Botanique, & d'où il réſulte, ſelon M. Adanſon, que tous les genres connus des plantes peuvent ſe diſtribuer en cinquante-huit familles. L'ouvrage auquel il travailloit a été en conſéquence exécuté ſelon cette diſtribution & ſelon le plan que nous venons d'annoncer. Nous pourrions parler plus au long de ce plan; mais comme il doit être imprimé à la tête de ce traité, M. Adanſon ayant penſé qu'il ſeroit ſuperflu de l'inſérer dans les Mémoires, nous remettons à l'expoſer plus en détail, lorſque nous rendrons compte de l'Ouvrage entier.

M. TILLET répéta cette année à Montrouge près de Paris, les expériences qu'il avoit faites, tant aux environs de Troies qu'à Trianon, ſur la cauſe de la plus funeſte des maladies du froment (connue ſous le nom de *charbon* ou de *carie*) & ſur les moyens de la prévenir. Comme il ne s'agiſſoit que de conſtater dans un terrain ſec & ſablonneux des faits déjà vérifiés dans les meilleures terres; M. Tillet ſe borna pour ces expériences à un très-petit eſpace, & il le choiſit dans un canton peu éloigné de la ville, afin qu'il fût poſſible d'y ſuivre journellement le progrès de la végétation.

Ce petit eſpace eſt ſitué dans l'endroit le plus élevé de la plaine, & la terre n'y eſt, à proprement parler, qu'un ſable fin, maigre & entremêlé de cailloux : elle avoit été labourée au commencement du mois de Mars 1759, & avoit reçue pour engrais une quantité aſſez abondante de fumier de vache.

Suivant la diſtribution que M. Tillet avoit faite de ce terrain, il comprenoit quatorze planches de vingt-deux pieds de long, ſur cinq de large, qui étoient diviſées chacune en cinq rayons, & ſéparées par un ſentier.

Le 29 du même mois, M. Tillet fit ſemer du blé de Mars ſur toutes ces planches, en obſervant de le diſtribuer par rangées, à un pied de diſtance l'une de l'autre, & au nombre de cinq dans chaque planche.

La ſemence qu'il employa fut abſolument la même pour les quatorze planches. Le grain fut ſemé dans quelques-unes après avoir été préparé; dans quelques autres il n'eut aucune préparation; & dans cinq planches particulières le blé ne fut ſemé qu'après avoir été noirci avec la pouſſière des grains de froment corrompus.

La diſtribution de cette ſemence, dont l'état extérieur étoit ſi différent, fut telle qu'une planche deſtinée à produire du grain ſain, ſe trouva entre deux autres qui ne devoient donner que du grain carié.

Une des choſes dont on étoit frappé au premier coup d'œil

en examinant ſur le terrain le réſultat de ces expériences, c'étoit de l'état du blé des planches où régnoit la maladie, & de celui du blé qui en étoit entièrement exempt: les épis de celui-ci étoient d'un vert-clair & vif, tandis que les autres étoient d'une couleur bleuâtre & terne; ils répandoient même une mauvaiſe odeur, qui devenoit très-ſenſible lorſqu'on approchoit des planches où ils ſe trouvoient.

Quelque précaution qu'on prenne pour noircir les grains qu'on veut infecter, & pour y rendre adhérente la pouſſière contagieuſe, ils n'en reçoivent ou au moins n'en conſervent pas tous l'impreſſion funeſte; on remarque toujours quelques épis ſains dans les planches deſtinées à n'en produire que de cariés.

Sur dix-ſept épis que prirent à la fois & au haſard M.rs de Juſſieu & le Monnier, Commiſſaires nommés par l'Académie, pour lui rendre compte de ces expériences, ſur ces dix-ſept épis, tirés d'une des planches infectées, il ne ſe trouva à la vérité aucun épi ſain; mais dans une autre poignée d'épis qui étoient au nombre de vingt-huit, & que ces deux Académiciens prirent dans la même planche, il ſe rencontra un épi que la maladie n'avoit point attaqué. Il eſt bien prouvé par-là que dans les planches où la ſemence avoit été infectée à deſſein, la corruption étoit preſque complète, & qu'elle s'étendoit avec une ſorte d'égalité ſur les rangées dont la deſtination avoit été de ne produire que des blés cariés.

D'un autre côté le contraſte étoit frappant: les planches qui avoient reçu une ſemence pure ou préparée avec ſoin, l'annonçoient par la beauté des épis; il ne s'en trouva que de ſains dans toutes les poignées que les mêmes Académiciens arrachèrent au haſard: ces planches, quoique placées entre d'autres, où l'infection étoit générale, ne portoient aucun veſtige de la maladie; elle avoit pour limites le ſentier qui ſéparoit les planches. M. Tillet avoit encore pouſſé ſur cela l'exactitude plus loin: une même planche offroit avec ſymétrie la corruption des grains portée à l'excès, à côté d'autres grains d'où elle étoit bannie; les cinq rayons de cette planche préſentoient alternativement des épis ſains ou corrompus. Diſons plus,

un même rayon étoit quelquefois infecté jusqu'au tiers ou à la moitié de sa longueur, suivant qu'il y avoit été destiné, & donnoit, après ce terme fixé à la maladie, une suite non interrompue d'épis sains.

Il résulte évidemment de ces expériences, comme de toutes celles qui ont été exécutées plus en grand par M. Tillet, 1.° que la poussière des grains de froment cariés est toujours contagieuse pour les grains sur lesquels on la répand, & que ces grains infectés simplement à l'extérieur deviennent une source malheureusement abondante & assurée de cette même corruption pour les épis qu'ils produisent.

2.° Que les moyens qu'emploie M. Tillet pour garantir les blés de la maladie dont il s'agit ont un succès décisif, même au milieu d'autres grains où elle règne, & de quelque nature qu'on suppose le terrain où les blés sont semés.

Le Public est instruit depuis long-temps que ces précautions ne sont ni bien gênantes, ni dispendieuses; elles ne consistent en effet qu'à laver le grain qui doit servir de semence dans une lessive de cendre commune, à laquelle on a fait prendre un blanc de lait au moyen d'un peu de chaux vive qu'on y a éteint; si l'on donne une chaleur douce à cette lessive on la rend plus pénétrante & plus capable d'enlever de dessus le grain la poussière contagieuse qui aura pu s'y attacher.

M. DUHAMEL a fait voir à l'Académie un épi de froment *ergoté:* cet accident, qui n'est pas ordinaire sur cette plante, y avoit été déjà observé; il est encore plus rare sur l'orge que sur le froment. On sait que *l'ergot* est une maladie à laquelle plusieurs plantes sont sujettes, & principalement le seigle; elle ne s'annonce que sur le grain: lorsqu'il en est attaqué, il devient noirâtre à l'extérieur; tandis que dans l'intérieur il est blanc & charnu: il s'alonge beaucoup par une suite de cet accident, & acquiert quelquefois la longueur d'un pouce & demi, en prenant assez la ressemblance d'un ergot de coq d'où il a tiré son nom. Le grain attaqué par cette maladie est encore désigné sous le nom de *blé cornu.*

ASTRONOMIE.

SUR LE
RETOUR DE LA COMÉTE DE 1682,
Observée en 1759, & sur les différens Ouvrages qu'elle a occasionnés.

LA prédiction faite par M. Halley en 1705, & qui s'est vérifiée en 1759, est une des choses les plus remarquables que l'Astronomie nous ait jamais offerte; si l'on avoit autrefois essayé de prédire des Comètes, c'étoit sur des hypothèses fausses & sans aucun succès; mais M. Halley, en suivant la théorie de Newton, annonça que la Comète de 1682 reparoîtroit en 1758 ou 1759; ses principes étoient sûrs, ils ont été confirmés par l'évènement; la théorie des Comètes s'est trouvée par-là au nombre des choses les mieux démontrées & les plus évidentes qu'il y ait dans la Phisique céleste.

Les circonstances qui ont précédé cette découverte & celles qui l'ont suivie, les divers travaux qu'elle a occasionnés, & les observations auxquelles elle a donné lieu, sont une chose trop intéressante dans l'Astronomie, pour ne pas exiger la première place dans la partie Astronomique de cette Histoire; l'Académie s'en est occupée long-temps; plusieurs Astronomes & plusieurs Géomètres de cette Compagnie, ont donné des Mémoires ou des Observations à ce sujet, & nous trouverons aussi dans ce qui s'est fait en pays étranger, plusieurs choses dont il sera nécessaire de parler dans cette Histoire.

Nous ne parlerons point ici des anciens systèmes sur les Comètes; M. de la Lande a donné là-dessus dans son Mémoire, des détails suffisans d'après les auteurs Grecs & Latins; il a exposé sur-tout & les idées sublimes de Sénèque, & le

V. les Mém. page 1.

ſyſtème ingénieux d'Hevelius; car on trouve dans ces deux Auteurs ce qui s'étoit dit de plus raiſonnable au ſujet des Comètes, avant que Newton eût publié ſon fameux Livre des Principes de la Philoſophie naturelle. Nous commencerons à cette dernière époque l'hiſtoire des Comètes, parce qu'auparavant l'on n'avoit rien d'aſſuré, rien de démontré ſur cette matière.

Première découverte de l'attraction.

C'eſt la découverte de l'attraction univerſelle qui ouvrit la carrière à Newton & qui lui fit découvrir le vrai mouvement des Comètes, & c'eſt à l'année 1666 ou environ, qu'il faut remonter pour en trouver les premières traces; Newton s'étoit retiré de Cambridge à la campagne dans un temps de contagion, il réfléchiſſoit ſeul un jour ſur la peſanteur des graves, & ſur les propriétés de cette force, il conſidéroit que cette gravité qui ne diminue pas ſenſiblement, même ſur les plus hautes montagnes, devoit s'étendre fort loin de la Terre, & qu'elle pourroit bien s'étendre juſqu'à la Lune, pour la retenir dans ſon orbite & la forcer à tourner autour de nous; par la même raiſon, il jugeoit que les Planètes qui tournent autour du Soleil, devoient être retenues chacune dans leur orbite par une force centrale ou attraction ſolaire, ſemblable à la peſanteur des corps terreſtres, qui s'étendoit juſqu'au-delà de l'orbite de Saturne. Quelques années après, une Lettre que Newton reçut du docteur Hook, le détermina à rechercher quelle étoit la vraie courbure décrite par un corps grave, en ſuppoſant le mouvement de la Terre autour de ſon axe; il trouva que c'étoit une ellipſe dont le centre de la Terre occupoit un foyer; il en conclut que les ellipſes décrites par les Planètes, étoient produites par une peſanteur combinée avec une force de projection; cette loi ſe trouvoit avoir lieu pour toutes les Planètes: puiſque Képler avoit reconnu que toutes décrivoient des ellipſes, Newton dut naturellement chercher ſi cette loi s'appliquoit auſſi aux Comètes; il ne falloit que des obſervations & du calcul pour reconnoître qu'en effet les Comètes décrivoient auſſi des ellipſes

Newton l'applique aux Comètes.

Il étoit évident que les apparitions des grandes Comètes étant

étant fort rares, les durées de leurs révolutions devoient être fort longues, & par conséquent leurs moyennes distances au Soleil très-considérables, & leurs orbites très-alongées; donc en supposant que les Comètes fussent véritablement des Planètes sujettes à des retours périodiques, leurs orbites devoient être des ellipses très-excentriques & fort approchantes de la figure parabolique; c'est ce qui donna à Newton l'idée de se servir dans ses calculs de la courbe parabolique, beaucoup plus simple que l'ellipse & plus facile à calculer; on se sert encore actuellement de cette approximation.

Newton s'occupa sur-tout de l'examen des Comètes lorsque celle de 1680 eut paru; elle avoit donné à la Terre le spectacle le plus étonnant, elle avoit réveillé l'attention des Philosophes, elle avoit fait éclore un grand nombre d'ouvrages de différentes sortes; mais elle sera célèbre à jamais pour avoir donné à Newton la confirmation de ses idées sur le systême cométaire; il calcula toutes les observations qu'on avoit de cette Comète, depuis celle du 14 Novembre 1680, faite par Kirch à Cobourg en Saxe lorsqu'il découvrit par hasard cette Comète, qui commençoit à peine à paroître, jusqu'à celle du 19 Mars 1681, faite plus de quatre mois après; pendant cet intervalle de temps, la Comète avoit parcouru plus de huit signes dans le Ciel par son mouvement apparent, elle avoit été en conjonction avec le Soleil, & toutes ces observations s'accordoient avec le mouvement parabolique à 2 minutes, la plupart même à quelques secondes près.

La Comète de 1680 fournit la preuve de cette loi.

La publication du grand Ouvrage de Newton, où cette théorie se trouva détaillée, & qui parut en 1687, ne pouvoit laisser parmi les Astronomes aucune espèce de doute sur le mouvement régulier & elliptique des Comètes autour du Soleil; si l'on hasarda encore depuis ce temps-là quelques hypothèses différentes, c'est parce que le Livre de Newton (trop abstrait & trop sublime pour le commun des Lecteurs) ne fut long-temps connu que d'un très-petit nombre de personnes.

M. Halley connoissoit parfaitement toutes les recherches

M. Halley chercha les retours des Comètes.

& toutes les découvertes contenues dans le Livre de Newton, puisqu'il avoit déterminé lui-même l'Auteur à laisser paroître cet Ouvrage, & qu'il avoit eu part à sa publication; M. Halley s'occupa donc à pousser les recherches de Newton encore plus loin; il voulut vérifier astronomiquement & par les observations, ce que Newton avoit conclu de la seule théorie; M. Halley, à qui les méthodes & les calculs de l'Astronomie étoient plus familiers qu'à Newton, chercha dans tous les Auteurs les histoires des Comètes qui avoient été observées avec quelque exactitude; il calcula ces observations, & par des essais réitérés, par des tâtonnemens infinis, il parvint à déterminer les orbites de vingt-quatre Comètes, c'est-à-dire la distance périhélie & le paramètre, avec la situation de chacune des vingt-quatre paraboles qui étoient nécessaires pour représenter les observations de ces différentes Comètes.

Lorsque M. Halley eut achevé cette Table des élémens des Comètes, il reconnut une situation semblable dans les plans & les périhélies de la Comète de 1682 & de celle de 1607; en sorte que dans l'espace de ces soixante-quinze ans, il sembloit que la même Comète eût reparu deux fois; il remonta soixante-quinze ans plus haut, & trouva, non pas il est vrai en 1532, mais en 1531, une Comète observée par Appian, qui paroissoit avoir été dans le même plan & avoir suivi la même route; il pensa que ce pouvoit être encore une même Comète qui, depuis 1531, avoit fait deux révolutions; mais comme ces deux révolutions différoient d'une année, M. Halley n'osa prononcer décidément sur cette identité; il se contenta en 1705 de proposer son idée comme probable, & crut dès-lors devoir avertir les Astronomes de s'y rendre attentifs en 1758, où cette Comète lui sembloit devoir encore reparoître.

Dans la suite, M. Halley ayant examiné la chose avec encore plus de soin, & ayant consulté les histoires anciennes, trouva trois autres Comètes qui avoient paru dans les années 1305, 1380 & 1456, avec des intervalles à peu-près semblables; il reprit alors plus d'assurance, il calcula les

observations de 1682, non plus dans l'hypothèse parabolique, mais dans une courbe rigoureusement elliptique, il trouva que le calcul s'accordoit exactement avec toutes les observations de Flamstead, faites avec un très-grand & très-bon sextant, & cela, dans tout le cours de son apparition; il ne pouvoit plus douter que l'orbite de cette Comète ne fût véritablement une ellipse.

Ouvrage de M. Halley sur les Comètes.

La Cométographie de M. Halley avoit été publiée en 1705 dans les Transactions philosophiques de la Société Royale de Londres *(n.° 297)*; elle fut imprimée séparément l'année suivante; elle a été insérée depuis dans la seconde édition des Élémens de Gregori *(à Genève, 1726)*. M. le Monnier en donna ensuite la traduction dans son Traité des Comètes en 1743; cette Cométographie parut encore avec de nouvelles augmentations dans les Tables de M. Halley, imprimées dès 1719, mais publiées seulement en 1749; & d'après cette nouvelle édition, M. de la Lande a fait imprimer en 1759, une traduction françoise de cette Cométographie, avec des augmentations considérables, dans un recueil de Tables: nous en parlerons ci-après, & ce sera un article séparé de cette Histoire. On voit dans cette nouvelle édition que M. Halley parloit avec beaucoup plus d'assurance du retour de cette Comète, & qu'il ne doutoit point en 1719, que ce ne fût une seule & même Comète qui reparoîtroit au bout de soixante-quinze ou soixante-seize ans.

Inégalités des périodes.

La plus grande difficulté de M. Halley étoit, comme nous l'avons dit, l'inégalité des périodes précédentes; entre 1531 & 1607, la Comète avoit employé soixante-seize ans & deux mois à revenir à son périhélie, tandis que du 26 Octobre 1607 jusqu'au 14 Septembre 1682, elle avoit employé moins de soixante-quinze ans; l'inégalité s'est trouvée encore plus grande à sa dernière apparition; car la dernière période a été de vingt-sept mille neuf cents trente-sept jours, plus longue de cinq cents quatre-vingt-cinq jours que la période précédente. M. Halley attribuoit ces différences aux attractions planétaires; il savoit déjà que le mouvement de Saturne étoit dérangé par

l'attraction de Jupiter d'une manière très-sensible; l'effet pouvoit être beaucoup plus grand sur une Planète dont la vîtesse étoit moindre, & qui, dans un certain temps, s'aprochoit de Jupiter plus que Saturne; mais n'ayant pu calculer tous ces dérangemens, M. Halley ne pouvoit pas prédire quel effet dans la suite pourroit en résulter.

M. Halley devoit être sur-tout fort incertain sur la période qui suivroit 1682; il ne pouvoit guère savoir si elle seroit de soixante-quinze ou soixante-seize ans; on n'étoit pas en état au commencement de ce siècle de calculer des attractions si compliquées; M. Halley se contenta donc de quelques remarques générales, auxquelles il n'attachoit aucune prétention. Il observe d'abord à l'égard des trois périodes précédentes, qu'elles paroissoient avoir été alternativement de soixante-quinze & de soixante-seize ans; & comme la dernière étoit une période de soixante-quinze ans, il concluoit que la prochaine pourroit bien être de soixante-seize; mais ne sachant point quelle étoit la cause de cette alternative de soixante-quinze & de soixante-seize ans, observée dans les trois périodes antérieures, ni par quelle combinaison de circonstances elle s'étoit formée; M. Halley devoit craindre que le hasard n'y eût eu la plus grande part, c'est-à-dire qu'elle ne fût le résultat de plusieurs causes, qui n'étoient ni fixes ni capables de produire une autre fois un semblable résultat; d'ailleurs l'apparition de 1456 n'étoit accompagnée d'aucune détermination astronomique, par laquelle on pût juger du temps où la Comète avoit passé par son périhélie, ou décider si c'étoit bien la même Comète; elle parut dans le mois de Juin au quinzième degré du *Cancer*, elle étoit d'une grandeur prodigieuse, sa queue occupoit près de 30 degrés; circonstances qui s'appliquent difficilement à la Comète de 1607 & de 1682; enfin il y avoit eu une autre Comète au commencement de 1456 (*Stanislai Lubieniecii theatrum Cometicum, p. 293*), il y en avoit eu deux en 1454, & il en parut encore d'autres en 1457 & en 1458; comment choisir celle qu'on devoit comparer avec la Comète de 1531? ainsi l'alternative de soixante-quinze & soixante-seize ans n'étoit

Incertitude de M. Halley.

pas bien sûre, & quand elle eût été certaine, elle n'étoit pas concluante pour l'avenir.

M. Halley employoit aussi dans sa conjecture une circonstance des attractions planétaires, qui n'étoit guère plus concluante. La Comète, en descendant à son périhélie en 1681, s'étoit trouvée pendant plusieurs mois si proche de Jupiter, que, suivant la théorie de la gravitation universelle, elle étoit attirée par Jupiter avec une force qui étoit environ un cinquantième de la force qui portoit la Comète vers le Soleil; la Comète, en descendant vers son périhélie & étant sollicitée par les forces réunies de Jupiter & du Soleil, avoit été plus long-temps soumise à ces forces qui accéléroient sa vîtesse, qu'elle n'avoit été retardée quelques mois après en repassant entre Jupiter & le Soleil, parce qu'alors sa vîtesse, devenue plus grande, avoit dû la soustraire plutôt à la force qui pouvoit retarder cette vîtesse; M. Halley concluoit de cette considération, que la vîtesse propre de la Comète dans son orbite avoit été augmentée, & cependant il finissoit par dire : *il est probable actuellement que son retour ne se fera guère qu'après soixante-seize ans ou plus, c'est-à-dire, vers la fin de 1758 ou le commencement de 1759.* Cette conclusion, dont on ne voit guère la liaison avec ce qui précède, ne lui parut pas mériter une bien grande confiance; en effet il finit cet article en disant : *mais tout ceci n'est qu'un léger essai; nous laissons le soin d'approfondir cette matière à ceux qui nous suivront, lorsque l'évènement aura justifié nos prédictions.*

Lorsque M. Halley jugea que c'étoit vers la fin de l'année 1758 que nous devions attendre cette Comète, fondé sur ce que Jupiter, au mois de Juin 1681, avoit dû lui causer un retardement sensible; il ne considéroit pas qu'au mois de Novembre 1683, Jupiter s'étoit retrouvé presque aussi voisin de la Comète, avec une action qui tendoit à détruire l'effet de celle de 1681; d'ailleurs M. Halley n'avoit point eu égard à l'action de Saturne, qui, suivant des calculs plus rigoureux, s'est trouvé avoir retardé de trois mois le retour de la Comète; il n'avoit pas tenu compte de l'action de

Vénus, qui le 22 Septembre 1602 passa si près de la Comète, qu'elle en étoit sept fois plus près que le Soleil n'est de la Terre; cette planète qui est aussi grosse que la Terre, pouvoit bien avoir produit quelqu'effet, & il a fallu un calcul particulier pour être assuré que l'effet n'en étoit pas sensible; il étoit donc impossible de rien statuer sur des effets aussi compliqués, sans avoir entrepris & exécuté le calcul de toutes ces attractions, & de tous les effets qui devoient en résulter, comme l'a fait ensuite M. Clairaut.

Conjectures sur la résistance de l'Éther.

La conclusion de M. Halley & sa prédiction pour 1759, ne paroissoient d'aucune considération à M. Euler, lorsque dans un Mémoire sur la résistance de l'Éther, il attribuoit à la matière éthérée la quantité dont la période terminée en 1682 étoit plus petite que la période terminée à 1607; d'où il suivoit que peut être la période suivante seroit encore plus courte; en sorte que la Comète pourroit reparoître dès l'année 1757; voici les termes de M. Euler: *His igitur expeditis restaret ut motum Cometarum quoque in medio resistente expenderemus: at formula supra inventa tam est complicata ut inde ad nullas certas conclusiones pervenire liceat. Quia autem pro planetis vidimus eorum tempora periodica eo magis, ceteris paribus, diminui quo eorum orbitæ magis sint excentricæ, hinc satis tuto colligimus tempora periodica Cometarum satis notabiliter in quavis revolutione diminui debere, ita ut mirum non sit, Cometam 1682 primum post intervallum 76 annorum postea vero post 75 annos ad perihelium rediisse: simul vero patet ob hanc perturbationem locum perihelii non mutari debuisse (L. Euleri opuscula varii argumenti, Berolini, 1746, p. 276).* Nous aurons lieu de faire observer dans un moment que la résistance de l'éther n'auroit pu occasionner une différence aussi considérable.

Newton, dans l'endroit où il parle du retour de cette Comète, paroît avoir été dans l'incertitude à ce sujet; *si les Comètes de 1607 & de 1682, sont une seule & même Comète*, dit-il, *elle reparoîtra au bout de soixante & quinze ans.*; Newton n'ignoroit pas les conjectures de M. Halley,

qui établiſſoient la révolution ſuivante de ſoixante-ſeize ans; il ſavoit bien que ſuivant M. Halley on devoit l'attendre en 1758, & cependant il ſuppoſe une période qui devoit ramener la Comète dès l'année 1757; donc il n'avoit encore à ce ſujet rien de démontré ni de certain.

On cherchoit la Comète dès 1757.

Lorſqu'on ſuppoſoit pour la véritable révolution de la Comète, l'intervalle obſervé entre ſes paſſages par le périhélie pour 1607 & 1682, on trouvoit qu'elle devoit revenir à ſon périhélie dès la fin du mois d'Août 1757, & certainement il falloit des preuves décidées contre cette opinion pour s'y refuſer; car les obſervations de 1607 & de 1682 étant fort exactes, on avoit lieu de regarder cette période comme la plus récente & la mieux connue, & l'on devoit être tenté d'en faire uſage: il y avoit donc une raiſon ſuffiſante pour chercher la Comète de l'année 1757.

Avertiſſement de M. de la Lande.

En conſéquence les Aſtronomes ſe préparèrent à la chercher: le premier avertiſſement qui parut au ſujet de la Comète, fut celui que publia M. de la Lande, dans les Mémoires de Trévoux *(Novembre 1757, p. 250)*; on ignoroit abſolument alors ſi la période actuelle de la Comète ſeroit de ſoixante-quinze ou de ſoixante-ſeize ans, & ſi la Comète reparoîtroit en 1757 ou en 1758; d'un autre côté, la Terre devoit être au mois de Novembre 1757, dans une des poſitions les plus favorables pour l'apercevoir, en ſuppoſant que la Comète ſe fût trouvée dans cette partie de ſon orbite qui eſt la plus proche de la circonférence de l'orbite terreſtre; il étoit donc important qu'on fût averti dès-lors avec quelque préciſion du lieu où il falloit la chercher.

M. de la Lande expoſe d'abord dans ce Mémoire l'importance dont il étoit pour les Aſtronomes de ne pas manquer ce retour de la Comète: « elle a déjà paru, diſoit-il, en 1305, en 1380, en 1456, en 1531, en 1607, en 1682, avec « des marques ſenſibles d'identité, ſur-tout les dernières fois; « ainſi l'on ne ſauroit douter qu'elle ne revienne encore; quand « même les Aſtronomes ne la verroient pas, ils n'en ſeroient pas « moins perſuadés de ſon retour; ils ſavent que le peu de lumière «

» & la grande distance de cette Comète, peut-être même le
» mauvais temps, pourroient nous en dérober la vue; mais le
» Public auroit peine à nous croire, il mettroit au nombre des
» prédictions hasardées cette découverte qui fait tant d'honneur
» à la Physique moderne, les Dissertations renaîtroient dans les
» Colléges, les dédains parmi les ignorans, les terreurs parmi
» le peuple; & soixante-seize ans s'écouleroient avant qu'on eût trouvé l'occasion de lever tous ces doutes ».

Quoique l'observation ait fait voir en 1759, que cette Comète peut s'observer, étant une fois & demie aussi loin de nous que le Soleil, cependant M. de la Lande jugea d'après les anciennes observations, que pour bien voir cette Comète dans les mois d'Octobre & de Novembre, il falloit qu'elle ne fût pas plus éloignée de la Terre que les deux cinquièmes de la distance du Soleil; d'après cette supposition, il trouva que si l'on commençoit à l'apercevoir le 1.er Novembre, il falloit qu'elle fût à soixante-six jours de son périhélie, & qu'alors elle paroîtroit entre l'œil du Taureau & la tête de Méduse; il fit ainsi différentes suppositions pour le reste du mois de Novembre, afin de guider les Observateurs & les Curieux qui auroient eu envie de se rendre attentifs à ce retour de la Comète; *qui sait*, ajoutoit-il, *si l'on ne devra pas à la curiosité ce qui échapperoit à nos recherches;* ce doute a été, pour ainsi dire, justifié, puisque la Comète fut aperçue à la campagne auprès de Dresde long-temps avant que les Astronomes l'eussent observée, comme nous le dirons bientôt.

Doutes sur la Comète de 1680.

Afin de mieux faire sentir l'importance de ces observations, M. de la Lande rapporte un passage des Transactions philosophiques, tiré d'un ancien Manuscrit de Cambridge, au sujet de la Comète de 1106; on voit par ce passage, que cette Comète ne peut point être supposée la même que celle de 1680, comme M. Halley l'avoit cru, ce qui diminue le nombre des Comètes dont le retour est connu. La Comète de 1532 & celle de 1661 se ressemblent beaucoup dans tous leurs élémens; cependant nous ne voyons point qu'on ait observé ses apparitions antérieures cent vingt-neuf ou deux cents

cents cinquante-huit ans auparavant ; ainſi quoiqu'on ait lieu d'attendre ſon retour pour 1790, on eſt moins aſſuré qu'on ne l'étoit pour la Comète de 1759 ; tout cela prouvoit combien il étoit important de s'aſſurer du retour de celle-là, & c'étoit le motif qui déterminoit M. de la Lande à publier l'avertiſſement dont nous venons de parler.

Ouvrage de M. Pingré & de M. Jamard.

M. Pingré fut auſſi l'un des premiers qui s'en occupa ; depuis long-temps M. Jamard, Chanoine régulier de Sainte-Geneviève travailloit à l'Aſtronomie ſous les yeux de M. Pingré, dont il ſecondoit le zèle & les travaux ; cette Comète fut une occaſion pour lui de conſulter les anciens ouvrages des Aſtronomes ; il raſſembla tout ce qu'on avoit écrit ſur ſes différentes apparitions en 1531, 1607 & 1682, il en compoſa un Mémoire qui fut préſenté au Roi & à l'Académie des Sciences, & dont nous allons donner une idée.

Après quelques réflexions ſur les progrès de l'Aſtronomie cométaire, & principalement ſur les découvertes de Newton & de Halley, relativement aux Comètes, M. Jamard rapporte les élémens des trois orbites déterminées par les obſervations de 1531, de 1607 & de 1682 ; il donne une carte de toute la partie du Ciel où la Comète a paru dans ces trois années, depuis la conſtellation du Linx juſqu'à celle du Serpent. Le 23 Août 1531, cette Comète parut ſur le cou du petit Lion, ayant environ 3^f 20^d de longitude & 23^d de latitude boréale ; elle diſparut le 2 Septembre près de l'Étoile ε à l'aile de la Vierge, ayant 6^f 7^d de longitude & 15^d de latitude boréale. Le 26 Septembre 1607, elle parut ſur une des cuiſſes de la grande Ourſe, ayant environ 4^f 22^d de longitude & 36^d de latitude, & elle ſe perdit le 19 Octobre ſur la conſtellation du Serpent, à 8^f 1^d de longitude & 11^d de latitude, après avoir paſſé 5^d au nord d'Arcturus. Le 27 Août 1682, on la vit ſur la queue du Lynx, ayant 4^f 2^d de longitude & 24^d de latitude, & le 19 Septembre on la perdit de vue à 7^f 1^d de longitude & 9^d de latitude vers l'Étoile ι, qui eſt au-deſſus du pied de la Vierge : ces trois différentes routes tracées ſur la carte de

M. Jamard, indiquoient aussi à peu-près les endroits où paroîtroit la Comète si elle passoit au périhélie, ou le 5 Septembre ou le 26 Octobre ou le 14 Septembre; mais M. Jamard donnoit dans ce Mémoire un détail des différentes routes que la Comète suivroit, en faisant quatorze suppositions différentes sur le temps de l'année où elle pouvoit passer par son périhélie; il remarquoit très-bien que si elle passoit au périhélie vers le 20 Mars, elle paroîtroit s'avancer beaucoup vers le sud, & gagneroit presque le pôle austral de l'écliptique; c'est à peu-près ce que nous avons vu arriver.

Annonce de M. de Cheseaux.

M. Jamard paroissoit attendre la Comète pour la fin de 1758 : « Je ne fais aucune attention, dit-il, à l'annonce qu'en » a fait M. de Cheseaux (*Traité de la Comète de 1744, à* » *Genève, in-8.° 1744,*) sur une hypothèse imaginée à ce » qu'il paroît en 1743, suivant laquelle cette Comète passeroit » à son périhélie au mois de Juillet 1757; mais comme j'ignore » les principes sur lesquels M. de Cheseaux s'est fondé, & que » d'ailleurs cette annonce se trouve à la fin d'un ouvrage dont » toutes les parties ne paroissent pas également réfléchies, je n'ai pas cru devoir me rendre garant des résultats. » Nous croyons, avec M. Jamard, que la prédiction de M. de Cheseaux étoit destituée de fondement.

Entreprise de M. Clairaut.

Dans le temps que les Astronomes commençoient à s'occuper du retour de cette Comète, c'est-à-dire en 1757, M. Clairaut conçut le dessein de calculer rigoureusement l'attraction de Jupiter sur la Comète en 1681, pour les temps où elle en avoit été fort près, & de chercher s'il pouvoit en résulter un effet tel que M. Halley l'avoit cru, ou si la période pouvoit être alongée par cette attraction, de manière que la Comète ne dût reparoître qu'à la fin de 1758 ou au commencement de 1759 : M. Clairaut ne pensoit alors, à l'exemple de M. Halley, qu'à cette seule circonstance, & ce ne fut qu'à la suite de ces calculs qu'il reconnut la nécessité de les étendre beaucoup plus loin. Quoique M. Clairaut ne songeât pas pour lors à ces calculs immenses que la Comète lui a fait faire, il en apercevoit trop encore pour les entreprendre

ſeul; il communiqua ſon deſſein à M. de la Lande, & celui-ci ſe chargea de toute la partie aſtronomique de ce travail; il calcula pour M. Clairaut des Tables des diſtances de Jupiter à la Comète, & des forces avec leſquelles elle en avoit été attirée dans l'eſpace de pluſieurs années, & M. Clairaut s'occupa tout entier à trouver le réſultat de ces forces attractives, par des méthodes analytiques, en étendant ſa ſolution du problème des trois corps au cas particulier d'une Comète, dont les diſtances & les vîteſſes varient prodigieuſement. Ces recherches renfermoient de nouvelles difficultés que M. Clairaut n'avoit point rencontrées dans ſa théorie de la Lune, mais il vint à bout de les ſurmonter, comme l'évènement l'a fait voir.

Calculs de M. de la Lande.

Si M. Clairaut avoit voulu ſuppoſer, à l'exemple de Halley, qu'il étoit permis de négliger l'action de Jupiter ſur la Comète dans les années où ces planètes étoient à de grandes diſtances l'une de l'autre, il n'auroit pas tardé à revenir de cette perſuaſion; les premiers calculs firent voir à M. Clairaut que dans le temps même où la Comète eſt la plus éloignée de Jupiter, ſon orbite ne laiſſe pas d'en être encore troublée, ſur-tout par l'action de Jupiter ſur le Soleil; parce que Jupiter déplaçant le Soleil d'une petite quantité, donne à l'orbite de la Comète un foyer different : M. Clairaut trouva le moyen de déterminer par une ſynthèſe fort élégante, ce qui devoit réſulter de cette action ſur le Soleil & combien elle affectoit les révolutions de la Comète. Pour ce qui eſt de l'action directe de Jupiter ſur la Comète, il fallut déterminer toutes les quantités qui y entrent, par des ſuites de termes dépendans des ſituations de la Comète pendant cent cinquante ans & par les cadratures approchées de différentes courbes, dont M. de la Lande calcula les ordonnées & les ſurfaces.

On reconnut bientôt, en voyant combien la perturbation cauſée par Jupiter avoit été conſidérable, que celle de Saturne ne pouvoit pas ſe négliger; il fallut donc entreprendre ce nouveau travail; M. de la Lande calcula les diſtances de Saturne à la Comète & ſes forces attractives pendant cent cinquante

Attraction de Saturne.

ans ; il carra de nouvelles courbes, & M. Clairaut en déduisit la quantité dont l'action de Saturne devoit influer sur le retour de la Comète en 1759, c'est-à-dire, de combien la période entre 1682 & 1759, devoit surpasser la période observée entre 1607 & 1682.

Tous ces calculs étoient prodigieusement compliqués, les approximations qu'on y employoit renfermoient toujours un certain degré d'imperfection, & il étoit à souhaiter de connoître avant l'apparition de la Comète, à quel degré de précision l'on pouvoit aspirer; pour cela, il falloit faire de semblables calculs entre 1531 & 1607, trouver par la même théorie quelle avoit dû être la différence entre cette période & la suivante, ou avec quelle précision l'on auroit pu prédire le retour de 1682, si l'on avoit fait de semblables calculs sur les seules apparitions de 1531 & de 1607. M. de la Lande ayant fait encore des Tables des distances & des forces de Jupiter & de Saturne entre 1531 & 1607, & ayant carré de nouvelles courbes, M. Clairaut eut la satisfaction de voir que la théorie satisfaisoit à une différence de quinze mois, qu'on avoit remarquée entre cette période & la suivante, ou du moins qu'il n'y avoit pas un mois d'erreur.

Prédiction du retour de la Comète.

Tous ces calculs étant achevés au mois de Novembre 1758, M. Clairaut annonça à la rentrée publique de l'Académie les conclusions définitives qu'il en avoit tirées; il trouva six cents dix-huit jours pour l'excès de la période qui alloit finir en 1759 sur la période précédente; d'où il suivoit que la Comète devoit se retrouver dans son périhélie vers le milieu d'Avril: ce Mémoire fut imprimé, à la fin du mois suivant, dans le Journal des Savans, qui parut au commencement de Janvier 1759. M. Clairaut mettoit à sa prédiction les clauses que la nature de ces recherches lui avoient suggérées : « on » sent, dit-il, avec quels ménagemens je présente une telle » annonce, puisque tant de petites quantités, négligées nécessaire- » ment par les méthodes d'approximation, pourroient bien en » altérer le terme d'un mois, comme dans le calcul des périodes » précédentes ». Cette différence d'un mois que M. Clairaut

craignoit dans ses calculs, s'y trouva réellement; car la Comète passa dans son périhélie vers le milieu de Mars, un mois plus tôt que suivant la prédiction. M. Clairaut a exposé lui-même toutes les recherches dont nous venons de parler dans un Traité sur la théorie des Comètes, qu'il publia l'année suivante: le dernier résultat des calculs de M. Clairaut & de toutes les corrections qu'il fit à sa théorie après l'apparition même de la Comète, se trouve à la *page 159* de son Livre: la quantité totale dont la troisième période devoit surpasser la seconde, est de six cents onze jours; en sorte que la Comète devoit être périhélie le 4 Avril, tandis qu'elle l'a été le 13 Mars; l'erreur du calcul est de vingt-deux jours seulement.

Recherches de M. d'Alembert.

M. d'Alembert, dans ses Opuscules mathématiques, a donné ensuite de très-belles recherches sur la même matière; nous en rendrons compte à l'année de leur publication, mais nous croyons devoir les annoncer d'avance, pour ne pas séparer les choses qui ont rapport à la théorie de cette Comète.

La célébrité de cette Comète & l'inégalité de ses périodes, confirmée par un retardement de six cents jours, déterminèrent l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Péterſbourg à proposer cette théorie en 1761 pour le Sujet du prix qu'elle devoit adjuger le 23 Septembre 1762: cela ne fut point inutile; car M. Clairaut ayant fait sur cette matière des réflexions nouvelles depuis l'impression de son ouvrage en 1760, ayant simplifié ses formules & perfectionné sa théorie, ou les applications qu'il en avoit faites, composa une pièce nouvelle, à laquelle le prix fut adjugé, (concurremment avec celle de M. Euler) & qui a été imprimée à Saint-Péterſbourg en 1762. La différence qu'il trouve entre les deux dernières périodes, est de six cents huit jours; ce qui ne s'éloigne que d'environ dix-neuf jours de la différence qu'on a déterminée par observation.

La résistance de l'éther est nulle.

M. Clairaut ajouta à cette pièce un article curieux, au sujet des altérations que la résistance de l'éther pourroit apporter au mouvement des Comètes, matière que l'Académie des Sciences de Paris avoit proposée pour le Sujet du Prix de

1762, & ſur laquelle on verra deux Mémoires intéreſſans, lorſque le recueil de ces Pièces paroîtra. M. Clairaut réduit à une formule ſimple & nouvelle le changement de la moyenne diſtance, & il en donne le réſultat par la cadrature arithmétique de la courbe qui repréſente cette variation; elle fait voir qu'une ſeule révolution doit donner toutes les autres par un ſimple multiple, & que l'altération de la moyenne diſtance de cette Comète eſt preſque triple de celle qu'éprouveroit une Planète dont la révolution ſeroit de ſoixante-quinze ans dans une orbite circulaire; de-là il conclut que l'altération périodique de cette Comète, cauſée par la réſiſtance de l'éther, n'eſt qu'environ deux cents fois plus grande que l'altération de la durée de l'année ou du mouvement périodique de la Terre: or on ſait que la Terre n'a éprouvé depuis deux mille ans aucune accélération qu'on puiſſe attribuer à la réſiſtance de l'éther, comme M. de la Lande l'a fait voir dans un Mémoire ſur les équations ſéculaires des planètes: ainſi la réſiſtance n'eſt pas ſenſible, même pour la Comète, & cette cauſe n'entre point dans l'inégalité des périodes que l'on obſerve.

Recherches de M. Euler.

M. Jean-Albert Euler, Membre de l'Académie des Sciences de Berlin, fils du célèbre *Léonard Euler*, concourut auſſi pour le ſujet propoſé par l'Académie de Péterſbourg, & mérita de partager le Prix: la Pièce qu'il compoſa ſur ce ſujet, a pour titre: *Meditationes de perturbatione motus Cometarum ab attractione planetarum orta;* elle a été imprimée à Péterſbourg en 1762. On trouve dans cette Pièce une méthode particulière de traiter le problème des trois corps, lorſque les méthodes ordinaires deviennent inſuffiſantes, par la trop grande excentricité de la planète troublée: l'Auteur n'eſt point entré dans l'application numérique de ſa théorie, parce que M. Clairaut avoit preſque épuiſé cette matière dans ſon Livre ſur la théorie des Comètes; M. Euler a ſeulement inſiſté ſur une partie dont on n'avoit point encore parlé, c'eſt l'attraction de la Terre ſur la Comète, qui en paſſa fort près en 1759. M. Euler, en conſidérant l'attraction de la Terre ſur la Comète depuis le 1.er Avril juſqu'au 11 de Mai, trouve qu'elle a été ſuffiſante

pour que l'axe de l'orbite devienne 18026 au lieu de 18076, c'eſt-à-dire, pour le faire diminuer d'une trois cents ſoixantième partie, ce qui doit faire revenir la Comète cent ſeize jours ou environ quatre mois plus tôt dans ſa prochaine apparition, qu'elle n'auroit fait ſi l'action de la Terre n'eût pas été auſſi ſenſible; M. Euler ajoute que ſi la maſſe de cette Comète eût été ſeulement auſſi grande que celle de la Terre, elle auroit produit ſur le mouvement de la Terre, un changement notable: cependant les obſervations n'y ont fait reconnoître aucune altération ſenſible depuis l'apparition de cette Comète; ainſi quoique le diamètre de cette Comète ait paru preſque auſſi grand que celui de la Terre, il y a lieu de croire que ſa maſſe eſt beaucoup moindre, & la partie la plus denſe, que nous appelons *le noyau*, & qui paroît preſque de la grandeur de la Terre, eſt probablement encore d'une ſubſtance très-rare; ce qui nous donne lieu de le préſumer, c'eſt que le noyau ſe confond preſque avec la nébuloſité qui environne cette Comète; la ſéparation en eſt peu marquée, ce qui ſemble indiquer peu de différence entre la matière de cette chevelure & la partie extérieure du globe de la Comète.

Attraction de la Terre ſur la Comète.

Après avoir rendu compte des recherches qui furent faites par les Géomètres, au ſujet des attractions planétaires exercées ſur cette Comète, revenons actuellement aux préparatifs que firent les Aſtronomes pour parvenir à la trouver dès le commencement de ſon apparition; M. de l'Iſle écrivit, le 18 Avril 1759, aux Auteurs du Journal des Savans, une Lettre qui fut imprimée, *(Voy. le premier vol. de Juin & celui du mois d'Août 1759)* dans laquelle il rendit compte des premières recherches qu'il avoit faites au ſujet de cette Comète; le 5 & le 9 Mai, il lut à l'Académie un Mémoire ſur la même matière, qui parut dans le Mercure, *(Juillet I.er vol. 1759) contenant les premières obſervations qui en ont été faites à Paris, avec les explications de la méthode dont on s'eſt ſervi pour la découvrir.* Cette méthode, dit M. de l'Iſle, peut ſervir de modèle quand on aura beſoin de prédire une autre fois quelque Comète, dont le retour ne ſeroit pas bien connu, en ſorte-

Recherches de M. de l'Iſle.

qu'on ne sut qu'à quelques degrés près le lieu où il faudroit la chercher. Dans l'incertitude où l'on étoit sur le temps précis du retour de la Comète de 1682, à cause des attractions planétaires dont nous avons parlé, les Astronomes impatiens de revoir cette Comète, & de l'observer dès le commencement de son apparition, ne pouvoient faire autre chose que d'établir différentes suppositions sur le temps où elle devoit passer par son périhélie, ce qui devoit donner autant de différentes routes parmi les Étoiles, entre lesquelles il restoit seulement à choisir; c'est ainsi que l'on pouvoit parvenir à savoir à peu-près où il falloit diriger les lunettes, pour apercevoir cette Comète aussitôt qu'elle pourroit paroître dans les lunettes, c'est-à-dire long-temps avant qu'elle eût commencé à se rendre visibles aux yeux sans lunette.

Recherches de M. Klinkenberg.

M. Dirk Klinkenberg, Membre de la Société des Sciences de Harlem, commis au Secrétariat des États de Hollande & de Westfrise, & Correspondant de l'Académie, fut aussi un des premiers qui travaillèrent à chercher cette Comète; il avoit pris la peine de calculer sept à huit ans auparavant les principaux points de quatorze routes différentes dans quatorze suppositions qu'il fit successivement sur le passage de la Comète par son périhélie, & qui s'étendoient depuis le 19 Juin 1757 jusqu'au 15 Mai 1758.

M. de l'Isle s'y prit d'une manière différente; il considéra qu'il n'étoit pas nécessaire de connoître la route de la Comète pendant un temps considérable, mais qu'il suffisoit d'avoir le point de cette route où la Comète pouvoit commencer de paroître, parce que l'ayant trouvée une fois, on pouvoit la suivre aisément pendant le reste de son apparition.

Pour trouver le point de la première apparition, il falloit savoir combien de temps elle devoit paroître avant son passage par le périhélie, ou à quelle distance elle pouvoit recevoir du Soleil assez de lumière pour être aperçue de la Terre, & cela ne pouvoit se connoître que par l'expérience des apparitions précédentes; ayant consulté les observations anciennes, M. de l'Isle trouva que dans l'apparition de 1531, cette

Comète

Comète n'avoit commencé d'être aperçue que dix-huit jours avant ſon paſſage au périhélie : on ne ſait point de quelle groſſeur elle étoit alors, ni ce qui la fit reconnoître pour une Comète ; on ſait ſeulement que ſeize jours après, ſa queue paroiſſoit longue de 15 degrés *(Appiani Aſtronomicum Cæſareum)*. Dans l'apparition de 1607, cette Comète parut trente-trois jours avant ſon périhélie *(V. les Mém. page 11)*; trois jours après elle avoit une queue fort courte; ſa tête n'étoit pas alors bien ronde *(Hevelii, Cometogr. p. 871)*; & quoique ſurpaſſant les Étoiles de la première grandeur, elle étoit d'une couleur pâle & foible ; M. de l'Iſle en conclut que cette Comète auroit pu paroître trente-cinq jours avant ſon paſſage au périhélie ſi on l'eût cherchée avec des lunettes dans l'endroit du Ciel où elle étoit ; mais alors on ne connoiſſoit pas les lunettes, & l'on ne cherchoit pas des Comètes.

Dans quelle poſition l'on commence à voir cette Comète.

Dans ſon apparition de 1682, on la vit à la vue ſimple vingt-quatre jours avant ſon paſſage au périhélie ; elle étoit alors blanchâtre & ſans queue ; ainſi M. de l'Iſle conjectura qu'elle avoit pu être aperçue avec des lunettes ſix jours plus tôt ou environ un mois avant le périhélie; il auroit pu, à la vérité, faire des ſuppoſitions bien plus éloignées, puiſque la Comète a été obſervée depuis, en 1759, juſqu'à quatre-vingts jours de ſon périhélie : quoi qu'il en ſoit, M. de l'Iſle fit deux ſuppoſitions, l'une de trente-cinq jours & l'autre de vingt-cinq; ſuppoſant d'abord que la Comète pouvoit paroître trente-cinq jours avant le périhélie, il détermina les lieux du Ciel où elle devoit paroître à chaque temps de l'année, de cinq en cinq jours. L'orbite réelle de la Comète de 1682, étant ſuppoſée fixe dans le Ciel, on cherche ſur cette orbite le point qui eſt à trente-cinq jours du périhélie; ce point étant déterminé, il n'y a plus que la différente ſituation de la Terre ſur ſon orbite qui doive faire changer le lieu apparent de la Comète parmi les Étoiles fixes : or le lieu de la Terre étant marqué de cinq en cinq jours ſur ſon orbite, pour les différens temps de l'année, il eſt aiſé de trouver le point du Ciel où le rayon viſuel doit répondre. Ayant fait les opérations néceſſaires

pour connoître ainsi les longitudes de la Comète de cinq en cinq jours, dans les suppositions de trente-cinq jours & de vingt-cinq, M. de l'Isle en dressa une Table qui fut insérée dans les Mémoires de Trévoux *(Nov. 1757, page 2689)*, & il marqua sur un planisphère céleste toutes ces positions qui formoient deux courbes ovales, l'une plus grande que l'autre; la plus petite marquoit les points où il falloit chercher la Comète chaque jour, en supposant qu'elle fût visible trente-cinq jours avant son passage au périhélie, & la plus grande convenoit à la supposition de vingt-cinq jours, parce que le mouvement apparent étant plus rapide quand la Comète est plus près de nous, & la latitude de la Terre produisant une plus grande différence sur celle de la Comète, la courbe qui représente ces différences doit être la plus grande.

Courbes tracées par M. de l'Isle.

Deux courbes semblables suffisent encore pour chercher la Comète dans d'autres suppositions que celles de vingt-cinq & de trente-cinq jours; car si l'on imagine par les deux points répondans, par exemple, au 25 Décembre sur les deux courbes, un arc de cercle, on peut le prolonger de part & d'autre, & la direction de cet arc fait voir les différens points où il faut chercher la Comète, non-seulement vingt-cinq & trente-cinq jours, mais vingt & quarante jours avant le périhélie. En faisant mouvoir une lunette sur la direction de cet arc, on devoit espérer d'y trouver la Comète, quoique sa distance au périhélie, dans le commencement de son apparition, fût un peu plus grande ou plus petite que les quantités supposées.

Une pareille Carte sert aussi à connoître, dès la première observation que l'on fait d'une Comète, quel est le jour où elle passera par son périhélie; car ayant observé son lieu dans le ciel, on voit s'il répond aux points marqués 25 ou 35 ours, ou bien l'on estime facilement les points intermédiaires sur cette Carte; elle sert encore à trouver la direction que doit avoir la Comète dans les premiers jours de son apparition & la vîtesse de son mouvement apparent dans l'intervalle de dix jours. On n'a qu'à tirer un arc du point qui répond au 1.er Janvier sur la petite courbe, jusqu'à celui du 10 Janvier

ſur la grande courbe, qui eſt pour vingt-cinq jours de diſtance au périhélie, on aura le chemin que la Comète doit paroître décrire du 1.er au 10 Janvier, en allant du trente-cinquième au vingt-cinquième jour de ſa diſtance au périhélie. En effet, ſi la Comète paroît le 1.er Janvier au point indiqué ſur la petite courbe des trente-cinq jours, elle paroîtra le 10 ſur le point indiqué pour le 10 Janvier ſur la courbe de vingt-cinq jours, n'étant qu'à vingt-cinq jours du périhélie ce jour-là: ainſi la ligne tirée du point des trente-cinq jours au point des vingt-cinq, indique la direction & la vîteſſe du mouvement apparent de la Comète pendant ces dix jours, en ſuppoſant qu'elle ait commencé à paroître ſur le point marqué trente-cinq jours.

Si la Comète, dans le premier jour de ſon apparition, ne s'eſt pas trouvée ſur l'arc tracé pour ce jour-là par les deux points du même jour pris ſur les deux ovales, c'eſt une preuve que c'eſt une autre Comète, ou qu'il y a eu quelque changement dans ſon orbite depuis la dernière apparition; au reſte, pour être bien aſſuré de la direction de cet arc, il ſeroit peut-être néceſſaire de tracer trois ovales au lieu de deux.

Opérations graphiques.

M. de l'Iſle n'avoit pas tracé ces courbes en calculant par la trigonométrie & les logarithmes la ſituation de la Comète, mais il s'étoit formé des figures de carton, repréſentant l'orbite de la Terre & celle de la Comète, diviſées en jours, & propres à faire trouver ſans calcul le degré où devoit paroître la Comète: ces opérations graphiques, dont les Aſtronomes les plus habiles font un uſage fréquent, diſpenſent de beaucoup d'opérations fatigantes, & épargnent un temps précieux pour d'autres travaux, elles ſont très-ſuffiſantes dans pareil cas; & l'on peut voir dans l'Aſtronomie de M. de la Lande, que l'orbite même d'une Comète inconnue, ſe détermine très-bien par des opérations graphiques, dès qu'on a trois longitudes obſervées.

Recherches de M. Meſſier.

Ces préparatifs de M. de l'Iſle pour trouver de bonne heure la Comète qu'on attendoit, ne furent pas infructueux entre les mains de M. Meſſier, Obſervateur qui avoit été

choisi par M. de l'Isle & agréé par le Ministre pour seconder M. de l'Isle dans les travaux de l'Observatoire de la Marine; M. Messier avoit cherché la Comète pendant une année & demie, & en attendant il avoit observé pendant plusieurs mois celle de 1758. Le Ciel ayant été fort couvert pendant les mois de Novembre & de Décembre 1758, il ne put pas chercher la Comète attendue, aussi souvent qu'il l'auroit souhaité. Enfin ce fut le 21 Janvier 1759, qu'à force de promener dans le Ciel un téléscope de quatre pieds & demi aux environs des lieux où elle pouvoit paroître, il aperçut cette Comète sur le ventre du précédent des deux Poissons.

Il découvre la Comète.

La journée du 21 Janvier avoit été très-belle; aussitôt que les Étoiles purent paroître après le coucher du Soleil, M. Messier en profita pour visiter avec un téléscope Newtonien de quatre pieds & demi, les environs de la ligne où la carte de M. de l'Isle indiquoit la Comète; après bien de la peine, il reconnut sur les sept heures du soir, une lumière foible, semblable à celle de la petite Comète qu'il avoit observée en 1758; il avoit déjà cru bien des fois apercevoir la Comète attendue; mais il avoit été trompé par des Nébuleuses qui se trouvent dans cette partie du Ciel en plus grand nombre qu'on ne l'a cru jusqu'ici; & après les avoir observées quelques jours, il reconnoissoit par leur immobilité qu'elles étoient différentes de la Comète.

Catalogue des Nébuleuses.

Ces tentatives ont donné occasion à M. Messier de dresser un catalogue des Nébuleuses, qui surpasse de beaucoup ce qu'on avoit eu jusqu'ici: mais enfin cette lumière qu'il apercevoit le 21 Janvier, étoit réellement la Comète si long-temps desirée; elle étoit assez étendue, elle avoit à son centre un noyau ou une lumière beaucoup plus vive; cela ne décidoit pas à la vérité que ce fût une Comète, car il y a des Nébuleuses qui ont aussi vers le centre un noyau lumineux; mais il eut soin de dessiner la configuration de cette lumière par rapport aux Étoiles voisines & sur-tout χ des Poissons. A $6^h\ 56'$ l'ascension droite de la Comète étoit de $352^d\ 16'$,

& ſa déclinaiſon boréale 1^d 32′; le lendemain 22 Janvier il n'eut pas de peine à reconnoître qu'elle avoit changé de place ſans que ſon éclat fût différent, ce qui prouvoit que c'étoit la Comète: dès ce jour-là M. Meſſier détermina ſa ſituation par rapport à une petite Étoile de la huitième grandeur qui eſt fort proche de l'Étoile λ des Poiſſons, mais qui n'eſt point ſur les cartes de Flamſtead; elle avoit 352^d 13′ d'aſcenſion droite, & 1^d 6′ 40″ de déclinaiſon; il continua d'obſerver la Comète le 23, le 25, le 27, le 28, le 31, le 1.er Février, le 3, le 4, le 13 & le 14; alors la Comète ſe rapprochant de ſa conjonction avec le Soleil, ceſſa d'être viſible le ſoir: on trouvera le détail de toutes ces obſervations, & les poſitions des Étoiles qui y ſervirent, dans les Mémoires de l'année 1760. Le 25, la Comète avoit déjà aſſez de lumière pour être aperçue avec une lunette d'un pied, mais elle ne parut pas plus lumineuſe les jours ſuivans. Les Aſtronomes de l'Académie, qui ſavoient combien M. de l'Iſle & M. Meſſier avoient à cœur de voir cette Comète dès le commencement de ſon apparition, & combien M. Meſſier mettoit d'aſſiduité & d'ardeur à la chercher, crurent devoir ſe diſpenſer d'y employer un temps qui eſt toujours trop court pour le grand nombre d'occupations que leur fournit l'Aſtronomie: nous devons ajouter à cela que les obſervations qu'on pouvoit faire de cette Comète à une ſi grande diſtance de ſon périhélie, leur paroiſſoient les moins importantes, parce que dans le temps où la Comète a un mouvement très-lent, la petite erreur à laquelle eſt ſujette l'obſervation, produit une différence conſidérable ſur le temps que la Comète emploie à parcourir un arc donné, & par conſéquent une errur plus forte ſur la figure & les dimenſions de l'orbite; ainſi la plupart des Aſtronomes attendoient tranquillement que la Comète parût avec un certain éclat; M. Meſſier la vit ſeul à Paris, & l'obſerva en ſecret dans les premiers temps de ſon apparition, c'eſt-à-dire pendant les mois de Janvier & de Février, avant qu'elle fût en conjonction.

M. de l'Iſle rendit compte au Public de ces premières

obſervations de la Comète, dans le premier volume du *Mercure de Juillet 1759 ;* mais il ne publia point les poſitions obſervées, il réſervoit ce détail pour un Traité qu'il ſe propoſoit de publier ſur cette Comète, lorſqu'il auroit fait lui-même & recueilli toutes les obſervations qu'on en pourroit faire pendant la durée de ſon apparition; il faiſoit eſpérer auſſi des conſidérations nouvelles ſur la théorie des Comètes en général, qui furent lûes en 1745 à l'Académie de Péterſbourg, & qui n'ont point été publiées.

Dans le même temps, cette Comète paroiſſoit en Allemagne, même à des yeux qui ne la cherchoient pas, & elle fut obſervée à Léipſick par un Aſtronome dont nous n'avons point ſu le nom, & dont les obſervations n'ont pas été publiées: mais le fait étant aſſez ſingulier, nous allons raconter ce qui en eſt parvenu à la connoiſſance de l'Académie.

M. de l'Iſle avoit envoyé au P. Mayer, Profeſſeur de Mathématiques à Heidelberg, une Lettre pour M. *Heinſius*, Aſtronome de Léipſick, au ſujet d'une Comète qui avoit été annoncée dans la gazette de Bruxelles: le P. Mayer lui envoya le 20 Février 1759, une traduction de la réponſe de M. Heinſius, dans laquelle il eſt dit que M. Guertner, qui avoit aperçu cette Comète & qui l'avoit annoncée dans la gazette de Bruxelles, n'étoit point un Aſtronome conſommé, mais un habitant de la campagne qui s'eſt appliqué à faire quelques obſervations, ſans avoir eu aucune théorie, & qu'il ne pouvoit donner de poſition exacte de cette Comète. Nous en parlerons plus au long dans un article ſéparé de cette Hiſtoire.

Comète de 1758.

Dans la même Lettre, où le P. Mayer parloit à M. de l'Iſle de cette Comète de 1758, il lui annonçoit qu'il avoit paru à Léipſick, un Mémoire allemand de quinze pages in-4.°, qui y avoit été imprimé le 24 Janvier 1759, qui annonçoit une autre Comète nouvellement découverte en Saxe, à Prohlis près de Dreſde, par un habitant de la campagne, nommé Palitzſch; il l'avoit vue le 25 & le 27 Décembre 1758, ſans connoître le prix de cette découverte; & en ayant donné avis au Docteur Hoffman, celui-ci l'obſerva le 28,

Elle avoit été vue près Dreſde.

Un autre Aſtronome de Léipſick, auteur du Mémoire, après avoir long-temps attendu un ciel ſerein, l'obſerva auſſi le 18 & le 19 Janvier 1759 avec une lunette de trois pieds: cet Aſtronome ayant vu qu'elle ſuivoit la route que devoit tenir la Comète de 1682, annoncée par M. Halley, avoit calculé la trace qu'elle devoit ſuivre pendant les mois ſuivans & en avoit fait une Table. Voici un extrait de cette Table, qui fera voir à quelle préciſion on étoit alors parvenu ſur le lieu de cette Comète: ces poſitions ſont pour le commencement du jour civil, qui eſt ſuppoſé commencer le matin à minuit au méridien de Léipſick.

	LONGITUDE.	LATITUDE.
28 Janvier......	11ſ 21d 11′	4d 30′ Boréale.
7 Février......	11. 17. 49	5. 23
27 Février......	11. 11. 3	6. 40
9 Mars........	11. 7. 10	6. 57
Le 14 Mars dans le périhélie, le 13 Avril dans le Nœud.		
18 Avril........	10. 16. 41	4. 53 Auſtrale.
28 Avril........	6. 27. 20	52. 0
13 Mai........	5. 10. 50	17. 45

La dernière longitude du 13 Mai, ne diffère que d'un degré & demi de celle qui fut réellement obſervée; ce qui prouve bien qu'en effet la Comète avoit été obſervée en Saxe dès le mois de Janvier.

M. de l'Iſle ne reçut cette lettre du P. Mayer que le 1.er Avril, elle en contenoit une pareille pour M. de la Caille; celle-ci lui fut envoyée par M. de l'Iſle le 1.er Avril. Ce jour-là même M. Meſſier donna avis à pluſieurs Aſtronomes de l'Académie de l'apparition de cette Comète, qu'il avoit obſervée ſeul dès le 21 Janvier après l'avoir cherchée depuis long-temps, & qu'il venoit de retrouver le 1.er Avril au matin.

M. de l'Iſle, dans ſa ſeconde Lettre aux Auteurs du Journal des Savans, en date du 16 Juin 1759 (*vol. d'Août 1759*)

s'étonne avec raison qu'un paysan ait découvert cette Comète à la vue simple, sans la chercher, & sans en avoir la moindre idée, un mois plus tôt que M. Messier qui l'avoit cherchée plusieurs fois avec un télescope de quatre pieds & demi, dans le lieu même vers lequel elle devoit être; on ne peut attribuer cette singularité qu'à l'avantage qu'on eut en Saxe de jouir du plus beau temps, lorsqu'on étoit à Paris dans les brouillards. Il faut aussi convenir qu'un homme dont la vue est perçante & qui voit d'un coup d'œil une grande étendue du ciel, a de l'avantage sur un Astronome qui n'examinant à la fois, dans son télescope, qu'une très-petite partie du ciel, peut manquer très-souvent le point où se trouve précisément la Comète; d'ailleurs elle étoit un peu plus près de la Terre le 25 Décembre qu'au commencement de Janvier.

Première apparition.

Cette première époque de l'apparition de la Comète commence donc au 25 Décembre & finit au 14 Février, temps où la Comète se trouva en conjonction avec le Soleil: pendant cette première apparition, M. Messier l'observa seul en secret; & ce qu'il y a de plus surprenant, c'est qu'une chose imprimée en Allemagne dès le mois de Janvier, ait été ignorée de tous les Astronomes de l'Europe, en sorte qu'il n'y en ait pas eu un seul dans les mois de Janvier, de Février & de Mars qui ait observé ou même soupçonné son apparition: lorsque M. Messier en donna avis aux Astronomes le 1.er Avril, la Comète venoit d'être remarquée & à Lisbonne & à Bologne, comme nous le dirons bientôt. M. Godin la vit aussi à Cadiz quelques jours après, ainsi elle ne pouvoit plus nous échapper.

Après qu'elle eut cessé d'être visible le soir, au mois de Février 1759, en entrant dans les rayons du Soleil, M. de l'Isle examina (comme avoit fait l'Astronome de Léipsick dont nous avons parlé) le temps & le lieu où elle devoit reparoître le matin après sa conjonction; il trouva qu'elle devoit passer par son périhélie le 10 Mars vers les 4 heures du soir, & qu'on devoit la revoir dans les derniers jours du mois. M. Messier traça sa route sur une grande Carte, que M. de l'Isle & M. Messier présentèrent ensuite au Roi le 5 Avril; mais

mais le ciel ayant été couvert à Paris juſqu'au 31 Mars, ce ne fut que le 1.er Avril à 3^h 52′ du matin qu'ils purent l'apercevoir; elle étoit élevée d'environ 2 degrés ſur les 4 heures du matin : ce fut la ſeconde époque ou la ſeconde apparition de la Comète.

Seconde apparition.

Pendant le mois de Mars, la Comète étoit en conjonction, c'eſt-à-dire inviſible; & ſon apparition n'ayant point encore été annoncée à l'Académie, M. Pingré & M. de la Lande avoient eu ſoin d'avertir le Public des lieux du ciel où l'on pourroit l'attendre, afin que dans les pays où le ciel ſeroit plus beau on pût en profiter pour chercher cette Comète.

Nous avons parlé de l'avertiſſement que M. de la Lande publia au mois d'Octobre 1757, ſur l'endroit où il falloit chercher la Comète, avant que les calculs de l'attraction euſſent fait connoître qu'elle ne devoit arriver qu'en 1759. Lorſque M. Clairaut eut publié le réſultat de ſon Travail, M. de la Lande crut devoir donner un nouvel avertiſſement ſur les points du ciel où l'on pouvoit chercher la Comète; il le fit dans une Lettre du 6 Mars 1759, publiée dans les Mémoires de Trévoux *(Avril, vol. I, p. 924)*. On n'avoit alors aucun avis des obſervations faites en Saxe & à l'Obſervatoire de la Marine au mois de Janvier précédent, & ce n'étoit que d'après les réſultats de la théorie que M. de la Lande annonçoit les points du ciel où il falloit chercher la Comète: en ſuppoſant que la Comète pût paſſer par ſon périhélie dès le commencement de Mars, M. de la Lande marquoit le point du ciel où l'on devoit l'attendre le 20 Mars: il faiſoit de pareilles ſuppoſitions pour le 1.er & le 15 d'Avril & de Mai, & dans chacune de ces ſuppoſitions il marquoit la longitude & la latitude apparente de la Comète avec ſa diſtance à la Terre de cinq en cinq jours. Parmi ces ſuppoſitions, il y en avoit une qui s'eſt trouvée coincider avec l'obſervation, car la Comète paſſa en effet à ſon périhelie vers le 15 de Mars. M. de la Lande annonçoit qu'il falloit chercher la Comète le 1.er Avril ſur le vaſe du Verſeau, 40 degrés à l'occident du Soleil, & ce fut à peu-près le point où on la vit le 1.er Avril 1759.

Avertiſſement de M. de la Lande.

Quand la Comète parut pour la seconde fois le 1.er Avril 1759 au matin, après sa conjonction, sortant des rayons du Soleil, elle étoit beaucoup plus grosse & plus lumineuse qu'elle n'avoit été à la fin de sa première apparition au milieu de Février; elle avoit passé son périhélie depuis quinze jours: or l'on sait que les Comètes sont beaucoup plus lumineuses après leur périhélie qu'auparavant; d'ailleurs la Comète étoit une fois plus près de la Terre qu'elle n'avoit été le 14 Février, temps où l'on cessa de la voir après le coucher du Soleil; elle avoit aussi, le 1.er Avril, une queue fort sensible *, mais M. Messier ne put en estimer toute la longueur, à cause du crépuscule naissant dans lequel elle paroissoit enveloppée & qui ne cessoit d'augmenter.

* *Mercure de France, Juillet 1759, vol. I.*

Queue d'un demi-degré.

La partie la plus lumineuse de cette queue avoit au moins un demi-degré d'étendue, car elle remplissoit & excédoit même le champ du télescope de quatre pieds & demi, dont se servoit M. Messier, qui a un demi-degré environ. Le noyau étoit considérable sans être terminé, & à la vue simple il paroissoit surpasser les étoiles de la première grandeur; sa couleur étoit pâle & ressembloit assez à celle de Vénus: dans la partie de la queue qui enveloppoit le noyau & qui alloit ensuite en diminuant, on distinguoit du rouge qui étoit plus sensible vers la partie la plus lumineuse de la queue. Dès le 31 Mars au soir, M. de l'Isle avoit fait transporter les Instrumens de l'Observatoire de la Marine (qui est à l'hôtel de Clugny dans la rue des Mathurins) à celui du Collége des Jésuites, qui est beaucoup plus élevé, afin de découvrir la Comète, qui ne devoit paroître que fort près de l'horizon; M. de la Lande quitta aussi le lendemain son observatoire, qui est sur la porte royale du Palais du Luxembourg, & se transporta, avec ses Instrumens, dans l'appartement de M. le Chevalier de Lorenzi, qui est à la partie méridionale de ce Palais, d'où il pouvoit découvrir l'horizon oriental. M. de Lorenzi, déjà connu des Astronomes de l'Académie par son goût & ses lumières, fut charmé de contribuer à des observations auxquelles il s'intéressoit personnellement.

Le 1.er Avril, à 4^h $17'$ du matin, M. Messier trouva l'ascension droite de la Comète de 328^d $0'$ $33''$, & sa déclinaison de 8^d $25'$ $36''$ australe; ce fut la première observation faite dans cette seconde apparition : elle fut suivie de plusieurs autres, car la Comète fut observée six autres fois, le 2, le 6, le 7, le 14, le 15 & le 17; ce jour-là elle ne s'apercevoit que difficilement, & le 18 il ne fut plus possible de la voir; elle devenoit si méridionale & se levoit si tard, que le crépuscule du matin empêchoit de la voir à Paris.

Observation.

Cette seconde apparition de la Comète, qui ne commença pour Paris que le 1.er Avril, à cause du mauvais temps & de la déclinaison trop méridionale de la Comète, commença le 27 Mars à Lisbonne : le P. Chevalier, Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie & fort curieux d'Astronomie, écrivit à M. de l'Isle, que cette Comète avoit été vue le 27 Mars au matin par des Matelots, qui en parlèrent comme d'une étoile extraordinaire & qui jetoit beaucoup d'éclat. M. Zanotti, célèbre Astronome de Bologne en Italie, écrivit aussi à M. de l'Isle que cette Comète avoit été vue le 27 à Bologne, mais le mauvais temps empêcha de voir les étoiles & de faire des observations en règle, soit le 27, soit les jours suivans.

Cette seconde apparition cessa plus tôt à Paris que dans les provinces plus méridionales; le P. Pézenas & le P. de la Grange l'observèrent à Marseille; le P. Morand la vit à Avignon jusqu'au 20 Avril : nous rapporterons ci-après quelques-unes de ses Observations. Le P. Chevalier la vit à Lisbonne jusqu'au 22, mais alors sa latitude méridionale devint si grande, qu'elle ne se leva plus en Europe jusqu'au 28 Avril, ainsi la seconde apparition dura depuis le 27 Mars jusqu'au 22 Avril, où la Comète disparut.

Ce fut dans cet intervalle que l'Académie ayant tenu son assemblée publique à la rentrée de Pâques le 25 Avril, elle crut devoir annoncer au Public un évènement aussi curieux; M. de la Lande fut chargé de composer un Mémoire, auquel il fit ensuite plusieurs additions dans le mois de Juillet 1759, après que la Comète eut disparu : on trouve dans ce Mémoire

V. les Mém. p. 1.

un ample détail des ſentimens qu'ont eus les anciens Philoſophes ſur la nature des Comètes, les recherches & les hypothèſes des Modernes ſur leur mouvement; il paſſe enſuite à l'hiſtoire des anciennes apparitions de cette Comète, ou de celles que l'on peut préſumer avoir été la même Comète; enfin il termine ſon Mémoire par des obſervations qu'il a faites & dont il a tiré les élémens de l'orbite de cette Comète, tels qu'ils étoient en 1759, c'eſt-à-dire ſon inclinaiſon, ſon périhélie & ſon nœud.

Calcul de M. Pingré.

M. Pingré ſut le 1.er Avril que la Comète avoit été vue en Saxe le 25 Décembre, que M. Meſſier l'avoit obſervée dès le mois de Janvier, qu'elle venoit de reparoître au 25.e degré du Verſeau, avec 4^d de latitude boréale, & qu'elle avoit été périhélie vers le 10 de Mars; cette obſervation étoit d'accord avec des Lettres que M. Caſſini & M. l'abbé de la Caille avoient reçues de Suiſſe & de Hollande; en conſéquence M. Pingré calcula le même jour une Éphéméride des lieux apparens de la Comète juſqu'au 20 Avril, & il communiqua cet écrit à l'Académie le 4 Avril; on y voyoit la longitude & la latitude de la Comète, ſon aſcenſion droite, ſa déclinaiſon, ſon paſſage au méridien & ſa diſtance à la Terre de jour en jour; en voici un extrait.

JOURS.	LONGIT.	LATIT.	ASCENS. droite.	DÉCLIN.	PASSAGE au Méridien.	LEVER.	DIST. à la Terre.
Avril. 2.	$10^s\ 23^d\ 23'$	$3^d\ 37'$ B.	$324^d\ 40'$	$10^d\ 16'$A.	$8^h\ 54'$ mat.	$3^h\ 37'$ mat.	0,79
11.	10. 17. 41	0. 56 A.	320. 26	16. 27	8. 5	3. 18	0,49
20.	9. 25. 28	19. 4 A.	301. 55	39. 45	6. 21	5. 20	0,19

La plus courte diſtance de la Comète à la Terre.

M. Pingré avertiſſoit auſſi qu'on ceſſeroit le 20 Avril d'apercevoir la Comète à Paris; que le 24 ou le 25 elle ſeroit le plus près de la Terre, éloignée ſeulement de $\frac{11}{100}$ de la diſtance du Soleil, & que le 27 on pourroit commencer à la revoir au midi; enfin, ajoutoit M. Pingré, le 28 Avril elle aura $6^s\ 11^d$ de longitude & 34^d de latitude auſtrale; elle ſe lèvera vers les 6 heures, & ne ſe couchera qu'après $11^h\ \frac{1}{2}$ du ſoir, ſa diſtance à la Terre étant de 0,174, ou

$\frac{174}{1000}$ de celle du Soleil ; ainſi elle ſera très-viſible, très-belle & accompagnée vraiſemblablement d'une très-belle queue ; du moins c'eſt dans une circonſtance à peu-près ſemblable qu'en 1305 les Hiſtoriens ont dit de cette Comète, *Cometa horrendæ magnitudinis viſus eſt circa ferias Paſchales ;* cependant elle n'étoit pas alors auſſi près de la Terre qu'elle ſera cette année.

Troiſième apparition.

M. Pingré ayant fait une obſervation exacte le 6 Avril, s'en ſervit pour calculer une nouvelle éphéméride, où il ſuppoſoit le paſſage par le périhélie au 13 Mars. Lorſqu'enſuite la Comète approcha de ſa troiſième apparition ; & le 28 Avril, M. Pingré donna à l'Académie la ſuite de cette éphéméride, qui comprenoit les lieux de la Comète pour tous les jours, depuis le 28 Avril juſqu'au 31 Mai, en ſuppoſant le périhélie au 13 Mars à 4 heures, l'inclinaiſon telle qu'en 1682, le nœud à $1^f 24^d$ & le lieu du périhélie à $10^f 2^d \frac{1}{2}$; voici un extrait de cette Éphéméride, calculée pour 4 heures du ſoir.

Jours.	Longit.	Latit.	Ascens. droite.	Déclin.	Culmination.	Coucher.	Dist. à la Terre.
Mai. 1.	$5^f\ 23^d\ 56'$	$32^d\ 23'$A.	$160^d\ 38'$	$27^d\ 6'$A.	$8^h\ 6'$ ſoir.	$11^h\ 55'$ ſoir.	0,248
11.	5. 10. 15	19. 3	154. 34	9. 55	7. 5	12. 22	0,597
21.	5. 8. 7	15. 24	154. 3	5. 47	6. 23	11. 59	0,959
31.	5. 8. 3	13. 43	154. 37	4. 11	5. 45	11. 29	1,316

Pendant le cours de cette troiſième apparition, le Soleil ſe trouva dans le lieu du nœud, ou ſur la ligne des nœuds de la Comète vers le 12 Mai : M. de la Caille, dans un Mémoire qu'il lut à l'Académie ſur la théorie de la Comète, avertit les Aſtronomes qu'on auroit ce jour-là par une obſervation directe & immédiate, l'inclinaiſon du plan de l'orbite de la Comète ſur le plan de l'écliptique ; en effet, toutes les fois que la Terre ſe trouve ſur la ligne d'interſection de ſon orbite avec une autre orbite planétaire, & que l'élongation de la planète eſt en même temps de 90 degrés, la latitude géo-

Remarques de M. de la Caille.

centrique est précisément égale à l'inclinaison des deux plans; *(Voy. l'Astronomie de M. de la Lande, p. 510)* or ce jour-là l'élongation de la Comète étoit de 108 degrés, le sinus de 108 degrés ne diffère du sinus total que d'un vingtième, ainsi la latitude observée ne devoit pas différer sensiblement de l'inclinaison cherchée; ce qui donnoit une occasion favorable pour trouver cet élément de l'orbite avec exactitude.

Différence entre la parabole & l'ellipse.

M. de la Caille considéroit aussi dans son Mémoire la différence considérable qu'il y a entre l'ellipse de cette Comète & une parabole qui auroit la même distance périhélie: les 90 degrés d'anomalie, comptés depuis le périhélie, & pris dans la parabole, exigeroient environ 6 heures de plus que ce même angle de 90 degrés, mesuré au foyer de l'ellipse, cela répond à 11 $\frac{1}{2}$ minutes de longitude héliocentrique, & c'est l'erreur que l'on commettroit si l'on vouloit prédire le lieu de la Comète, en la supposant mue dans une orbite parabolique; l'erreur devient beaucoup plus grande si l'on considère la Comète à une plus grande distance du périhélie, par exemple, quatre-vingts jours avant ou après son passage, comme elle s'est trouvée à la fin de Décembre 1758 & au commencement de Juin 1759; M. de la Caille trouvoit qu'alors il y avoit plus d'un demi-degré de différence entre le mouvement héliocentrique dans l'ellipse de cette Comète, & le mouvement que l'on calculeroit dans la parabole: M. de la Caille concluoit avec raison que si l'on avoit eu dans le mois de Janvier des observations aussi exactes que celles du mois de Mai, & propres à confirmer celles de M. Messier, il n'eût rien manqué pour déterminer cette ellipse, avec une exactitude beaucoup plus grande qu'on n'avoit pu le faire en 1682; en effet, nous avions cette fois une détermination directe de l'inclinaison; nous avions un passage dans le nœud, & nous aurions eu deux positions fort éloignées & à distances égales de chaque côté du périhélie, propres à déterminer & le lieu du périhélie & la distance périhélie.

Dans un autre Mémoire que M. de la Caille lut à l'Académie sur cette matière, il examina plus en détail la différence

qu'il y a entre une parabole & une ellipſe, & la manière de réduire les calculs qui doivent ſe faire dans l'ellipſe, à la ſimplicité du calcul parabolique. M. Simpſon, dans un de ſes Mémoires, (*Miſcellaneous tracts, London, 1757, pag. 58*) avoit donné des formules & des Tables pour trouver facilement & dans une ellipſe quelconque, la différence entre les anomalies vraies & les rayons vecteurs qui correſpondent à une même anomalie moyenne, dans l'ellipſe & dans la parabole qui ont une égale diſtance périhélie; M. l'abbé de la Caille a donné ces Tables, quoique ſans démonſtration, dans la dernière édition de ſes Leçons d'Aſtronomie, & il en a expliqué l'uſage.

Mémoire de M. Simpſon

Quoiqu'il y ait pluſieurs manières de calculer les anomalies vraies & les rayons vecteurs d'une ellipſe fort excentrique, (*Voy. l'Aſtronomie de M. de la Lande, liv. XIX*) M. de la Caille jugea que celle-ci étoit la plus facile, & il s'en ſervit pour calculer les élémens de l'orbite de la Comète par le moyen des obſervations; il calcula d'abord pour différens jours d'obſervations, la différence entre la longitude géocentrique dans l'ellipſe & la longitude dans la parabole; corrigeant les obſervations par le moyen de ces différences il eut les longitudes telles qu'on les auroit obſervées, ſi la Comète, au lieu de décrire une ellipſe, avoit décrit une parabole; & par le moyen de ces obſervations corrigées, ou de ces poſitions qu'on peut appeler paraboliques, il détermina la diſtance périhélie de la parabole, c'eſt auſſi la diſtance périhélie de l'ellipſe, en conſéquence des ſuppoſitions que l'on a faites dans le calcul.

Troiſième apparition de la Comète.

Juſqu'ici nous n'avons parlé que des obſervations de la Comète faites juſqu'au 22 Avril, dans les intervalles que nous avons appelés les deux premières apparitions; la troiſième qui ne commença pour Paris que le 1.er Mai au ſoir, commença à Liſbonne dès le 28 Avril, parce que Liſbonne étant plus méridionale de 10 degrés que Paris, la Comète qui s'avançoit vers le nord parvint à l'horizon de Liſbonne plus tôt qu'à celui de Paris, il falloit qu'elle ne fût qu'à 41

degrés de l'équateur pour être visible à Paris, au lieu qu'on la pouvoit voir à Lisbonne, lors même qu'elle avoit 51 degrés de déclinaison, aussi le P. Chevalier l'aperçut à Lisbonne dès le 28 Avril, & il l'observa le 29 & les jours suivans; le P. Pézenas & le P. de la Grange aperçurent la Comète à Marseille le 29, & ils l'observèrent tous les jours sans interruption jusqu'au 25 Mai. Le même jour 29 Avril, M. de Ratte Secrétaire de la Société royale de Montpellier & M. Danisy Membre de la même Académie, commencèrent à l'observer; M. Bouillet, Secrétaire de l'Académie de Bésiers l'observa aussi à Bésiers le même jour. M. Messier qui l'avoit cherchée le 27 & le 28, quoiqu'inutilement à cause des nuages, l'aperçut aussi le 29, mais elle étoit prête à se coucher & il ne put en déterminer la position; le 30 Avril le Ciel fut couvert à Paris, & ce ne fut que le 1.er Mai au soir qu'elle parut assez à Paris pour pouvoir être bien observée; ce jour-là, tous les Astronomes déterminèrent sa position depuis 9 heures jusqu'à 11 heures du soir qui fut le temps de son coucher, & ils ne discontinuèrent pas jusqu'au 3 Juin, où elle cessa absolument d'être visible à cause de son grand éloignement & du clair de Lune qui augmentoit : elle disparut donc cent soixante jours après sa première apparition en Saxe, puisqu'on l'avoit aperçue le 25 Décembre 1758. Le 1.er Mai à $9^h\ 27'\ 43''$, M. Messier trouva son ascension droite de $159^d\ 51'\ 20''$, & sa déclinaison de $25^d\ 43'\ 6''$ australe.

Durée de son entière apparition.

Ce fut aussi vers le temps de la troisième apparition, ou au commencement du mois de Mai 1759, que M. Buache fit graver la route de la Comète sur une carte qui représentoit les constellations de l'Hydre, de la Coupe & du Sextant; c'étoit la partie du Ciel que la Comète devoit parcourir pendant le mois de Mai: cette Carte fut dressée par M. Buache, conjointement avec M. Jamard dont nous avons parlé ci-devant, & cela d'après les calculs que M. Pingré avoit donnés à l'Académie le 28 Avril 1759, lorsqu'après avoir déjà observé la Comète, il fut en état de prédire assez exactement la route qu'elle devoit tenir; on voit sur cette carte la route de la

Carte publiée par M. Buache.

Comète

Comète se courber, se retrécir & disparoître enfin vers $7^{f}\ 8^{d}$ de longitude & 14^{d} de latitude méridionale sur le limbe du Sextant, où l'on cessa en effet de la voir au commencement de Juin, comme nous l'avons déjà dit. Cette carte se distribue, comme la première, chez M Buache, aussi-bien que ses ouvrages de Géographie & de Physique, & ceux de feu M. de l'Isle, premier Géographe du Roi, auquel M. Buache a succédé.

Dans le temps où la Comète paroissoit à tous les yeux, dans le cours du mois de Mai 1759, l'Académie recevoit des observations de toutes les parties de l'Europe, d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie, &c. & de plusieurs provinces de France. M. Messier se propose d'en publier beaucoup dans un Mémoire sur cette Comète, & l'on en trouvera un assez grand nombre dans ce volume de nos Mémoires; car plusieurs Astronomes de l'Académie s'empressèrent de l'observer: nous allons seulement parler des autres observations qui nous ont été remises & que nous avons sous les yeux.

M. le Cardinal de Luynes l'observa le 3 Mai vers les 9 heures du soir; la Comète étant alors élevée de 24 degrés, éloignée de près d'un degré de la petite étoile φ de l'Hydre, elle paroissoit dans une lunette de sept pieds, comme une tache blanchâtre mal terminée, au milieu de laquelle on voyoit un noyau mal tranché; le reste étoit comme une espèce de chevelure ou de nuage: l'éclat de la Lune & la petitesse de la Comète l'empêchèrent de déterminer la situation de cet astre en minutes & en secondes. Mais son Éminence communiqua à l'Académie des observations faites à Rome par le P. Jacquier & le P. le Seur, Minimes de la Trinité-du-mont, célèbres dans les Mathématiques par leur Commentaire sur le livre de Newton; ils observèrent à Rome cette Comète le 16 Avril, le 16 & le 17 Mai; nous allons rapporter ces trois observations qui nous paroissent fort exactes, & qui n'ont point été imprimées ailleurs: le 16 Avril 1759 à $16^{h}\ 30'\ 37''$, temps vrai à Rome, la Comète étoit de $29'\ 35''$ au midi de $\varkappa$ ou de ε du Capricorne, & la précédoit

Observations de la Comète.

de 0^d 22′ 33″ en aſcenſion droite, d'où ces Peres concluent l'aſcenſion droite de la Comète 321^d 56′ 18″, & la déclinaiſon 20^d 26′ 11″ auſtrale.

Le 16 Mai à 9^h 5′ 54″, l'aſcenſion droite de la Comète ſurpaſſoit celle du cœur de l'Hydre de 14^d 44′ 16″, & elle étoit plus ſeptentrionale de 57′ 42″; aſcenſion droite de la Comète 153^d 44′ 28″; déclinaiſon 6^d 41′ 0″ auſtrale.

Le 17 Mai à 9^h 49′ 54″, la Comète étoit plus avancée de 14^d 43′ 16″, & plus boréale de 1^d 14′ 9″; aſcenſion droite de la Comète 153^d 43′ 28″; déclinaiſon 6^d 24′ 33″.

M. Dirk Klinkenberg, Secrétaire ordinaire des États généraux de Hollande, & Correſpondant de l'Académie, commença à chercher la Comète vers la fin d'Avril; le 24 & les jours ſuivans le ciel fut très-couvert à la Haye; le 29 fut très-ſerein, mais, malgré ſes ſoins, il ne put rien découvrir; le 30, auſſitôt que les Étoiles purent ſe voir, il aperçut la Comète au midi, tirant un peu vers l'oueſt; il détermina ſa poſition & continua les jours ſuivans juſqu'au 21 Mai; ſes obſervations ſeront publiées dans un Mémoire de M. Meſſier ſur la Comète dont nous parlons, avec beaucoup d'autres obſervations que lui procura la vaſte correſpondance de M. de l'Iſle avec tous les Aſtronomes de l'Europe.

M. Lulofs, Profeſſeur de Mathématiques à Leyde, commença à obſerver la Comète le 1.er Mai au ſoir; il meſuroit ſa hauteur & ſon azimut par le moyen d'un quart-de-cercle azimutal, & il en déduiſoit, par le calcul, ſon aſcenſion droite & ſa déclinaiſon; il continua de l'obſerver pluſieurs fois juſqu'au 20 Mai; ſes obſervations ſeront auſſi publiées par M. Meſſier.

Le P. Morand, Jéſuite, excellent Obſervateur, fut un de ceux dont l'Académie reçut le plus d'obſervations; M. Meſſier publiera de lui une ſuite de trente une obſervations faites à Avignon depuis le 16 Avril juſqu'au 30 Mai incluſivement, avec les aſcenſions droites & les déclinaiſons qui en réſultent; en voici quelques-unes des plus importantes.

OBSERVATIONS de la Comète, faites à Avignon par le P. Morand.

1759.	TEMPS VRAI à Avignon.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON australe.
Avril. 16	4^h 13′ 57″	322^d 45′ 26″	19^d 20′ 23″
17	4. 13. 55	322. 2. 26	21. 10. 31
18	4. 1. 3	321. 16. 0	23. 25. 57
29	8. 18. 56	164. 51. 14	36. 21. 8
Mai. 28	9. 21. 2	153. 56. 13	3. 57. 31
29	9. 27. 11	154. 0. 8	3. 49. 40
30	9. 11. 35	154. 5. 51	3. 44. 46

M. de Ratte, Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences de Montpellier, envoya à M. de l'Iſle quatorze poſitions de la Comète, obſervées depuis le 7 Mai juſqu'au 30 incluſivement, que l'on trouvera dans le Mémoire de M. Meſſier.

Le P. Hell, Aſtronome de Leurs Majeſtés Impériale & Royale à Vienne en Autriche, envoya auſſi des poſitions qu'il avoit obſervées depuis le 2 Mai juſqu'au 28; on en trouvera le détail dans le Volume des Éphémérides de l'Auteur pour l'année 1760 *(à la page 6 du Recueil des Obſervations aſtronomiques)*; il y a joint auſſi une Carte où eſt tracée la route apparente de la Comète.

Feu M. Godin, Membre de cette Académie, & qui, depuis ſon retour d'Amérique, réſidoit à Cadiz, aperçut la Comète depuis le 6 Avril au matin juſqu'au 22 incluſivement, & depuis le 28 Avril au ſoir juſqu'au 21 Mai; il écrivit à M. de l'Iſle, qu'il réſervoit la publication de ſes obſervations, juſqu'à ce qu'il eût achevé la deſcription de l'Obſervatoire de Cadiz, des inſtrumens qui y étoient, & des obſervations qu'on y avoit faites, c'étoit un des ouvrages auxquels il travailloit alors, & qu'il eſpéroit de pouvoir donner dans peu de temps; la mort a

empêché l'exécution de ſon projet, & nous n'eſpérons pas que le Public jouiſſe jamais de cet Ouvrage.

M. Bouillet, Correſpondant de l'Académie à Béſiers, qui depuis long-temps s'applique avec ſuccès aux obſervations aſtronomiques, aperçut la Comète le 29 Avril au ſoir, & l'obſerva avec ſon quart-de-cercle, il ſe propoſoit les jours ſuivans de prendre la diſtance de la Comète à deux Étoiles fixes; mais le temps ne fut pas aſſez favorable; le 14 Mai, il l'obſerva par le moyen d'une lunette parallatique, placée ſur une méridienne; il jugea que la Comète avoit paſſé au méridien à 6^h 20′, avec 41 degrés de hauteur méridienne; il l'obſerva de même le 16, le 22 & le 25, ce jour-là ſa hauteur méridienne lui parut avoir été de 52 degrés; le fils de M. Bouillet la voyoit encore fort bien ſans lunette, & ils continuèrent même de la voir par intervalles juſqu'au 29, lorſque le ciel n'étoit pas couvert.

M. d'Arquier, Correſpondant de l'Académie à Toulouſe, fit pluſieurs obſervations de la Comète, parmi leſquelles il s'en eſt trouvé une des plus exactes & des plus importantes que l'on ait faites, c'eſt celle du 16 Avril; M. de la Lande l'a calculée, & en a fait uſage pour trouver les élémens de l'orbite, parce que cette obſervation fut faite dans le cours de la ſeconde apparition de la Comète, & dans un temps où les obſervations étoient rares & difficiles à faire.

V. les Mém. p. 36.

M. Gabry, Docteur en Droit, & Correſpondant de l'Académie à la Haye, écrivit à M. de Mairan, qu'il avoit obſervé la Comète le 2 de Mai, le 3, le 6 & le 7; le 2 Mai, ſur les neuf heures du ſoir, elle lui parut à $19^d \frac{1}{6}$ de la Vierge, avec $28^d \frac{2}{3}$ de latitude auſtrale, ſa queue étoit fort petite, & ſe dirigeoit vers l'étoile β de l'Hydre à la baſe de la coupe; le 3 Mai, la longitude étoit de 5^s 17^d 21′, & la latitude 27^d 21′, la Comète étoit alors éloignée de la baſe de la coupe, & preſqu'en ligne droite avec l'épi de la Vierge & l'étoile δ, qui eſt ſur l'aile droite du Corbeau; le 6, à neuf heures & demie du ſoir, la longitude étoit de 5^s 12^d 51′, & la latitude 23^d 11′ auſtrale; le 7, à neuf heures & demie, la

Comète étoit à $5^s\ 11^d\ 59'$ avec $21^d\ 1'$ de latitude; on n'y apercevoit point de queue; le 15 & le 16 Mai, M. Gabry avoit beaucoup de peine à voir la Comète, même dans sa lunette, & il ne poussa pas ses observations plus loin.

M. Messier est de tous les Observateurs celui qui a fait sur cette Comète, le plus grand nombre d'observations; il en rendra compte dans un Mémoire fort détaillé qui sera inséré dans les Mémoires de l'Académie, comme ayant été communiqué par M. de l'Isle; on y trouvera des Cartes de la route de cette Comète avec les positions de vingt-huit Étoiles nouvellement déterminées par lui-même, à cette occasion.

Grandeur apparente à Paris.

La grandeur apparente de cette Comète est la seule chose dont il nous reste à parler, pour rendre à peu-près complète l'histoire de son apparition: quoiqu'un Paysan de Saxe ait aperçu cette Comète à la vue simple le 25 Décembre 1758, comme nous l'avons dit, elle étoit alors fort petite, & le 21 Janvier suivant, lorsqu'elle fut observée à Paris, elle étoit plus éloignée de la Terre, plus difficile à voir, & on ne la distinguoit point à la vue simple; elle augmenta ensuite peu-à-peu, & son noyau devint plus brillant jusqu'au 25 Janvier; de-là on continua de la voir à peu-près de même qu'une Étoile de la septième grandeur, jusqu'au 13 de Février, où finit sa première apparition; mais elle n'avoit aucune apparence de queue, peut-être sa queue étoit-elle effacée par les vapeurs de l'horizon & la lumière de la Lune, qui contrarioient alors les observations de M. Messier; le 1.er Février, le diamètre de sa chevelure étoit d'environ 2 minutes 15 secondes; celui du noyau étoit d'environ 20 secondes, comparé avec un des fils du micromètre, dont l'épaisseur a été ensuite déterminée en secondes.

Quand cette Comète parut pour la seconde fois le 1.er Avril 1759, au matin après sa conjonction, & sortant des rayons du Soleil, elle étoit beaucoup plus grosse & plus lumineuse qu'elle n'avoit été à la fin de sa première apparition, parce qu'elle avoit passé son périhélie depuis le 12 Mars, & qu'elle étoit une fois plus près de la Terre, elle avoit une

queue de plus d'un demi-degré, comme nous l'avons dit ci-dessus, elle paroissoit surpasser les Étoiles de la première grandeur; cependant son noyau étoit pâle & mal terminé.

Le 30 Avril, M. Klinkenberg y apercevoit une queue de 2 degrés de longueur.

Le 14 Mai, M. Messier n'y remarquoit point de queue, elle lui paroissoit à la vue simple à peu-près comme les Étoiles de la quatrième grandeur; le 15, il y remarquoit une queue de 3 degrés 15 minutes, en la regardant par une lunette d'un pied; mais cette queue ne paroissoit pas dans le télescope de quatre pieds; le même jour M. Lulofs à Leyde, estimoit la queue de 20 minutes de longueur; on voit bien que cela dépend du temps plus ou moins beau, des yeux, des lunettes, & de toutes les circonstances qui contribuent à la vision.

Le 22 Mai, M. Messier voyoit encore la queue sur une longueur d'un peu plus de quatre degrés, quoiqu'on vît à peine la Comète à la vue simple, & le 27, la queue paroissoit de la même longueur dans une lunette d'un pied.

Le 28 Mai, la Comète ne pouvoit plus s'apercevoir à la vue simple; mais dans la lunette elle paroissoit à M. Messier à peu-près de la même grandeur que lorsqu'il l'avoit vue pour la première fois le 21 Janvier au soir.

Le 3 Juin, la Lune qui avoit passé son premier quartier, & qui étoit assez proche de la Comète, la rendoit fort difficile à observer, même dans le télescope, & les jours suivans cela devint absolument impossible.

A quelle distance on la peut voir.

Lorsque la Comète disparut pour nous le 3 Juin 1759, elle étoit à quatre-vingts jours de son périhélie, éloignée du Soleil de $\frac{16}{10}$ de la distance du Soleil à la Terre, & éloignée de nous de $\frac{14}{10}$, c'est-à-dire la moitié plus que le Soleil ne l'est de nous, ce qui fait voir à peu-près à quelle distance il faut que cette Comète se trouve pour être vue de la Terre; mais comme cela dépend de beaucoup de circonstances, nous nous contenterons de donner une idée de la quantité dont cette Comète s'éloigne de nous & du Soleil: nous avons calculé pour cela une Table de sa distance au Soleil pour l'espace d'un

JOURS.	DIST.
0	58
20	72
40	102
80	162
100	191
150	260
200	321
250	375
300	428
350	477

an environ, en ſuppoſant que la diſtance du Soleil à la Terre ſoit de 100 parties (chacune de ces parties vaut 330 mille lieues). La diſtance de la Comète au Soleil, dans ſon périhélie, eſt de 58 parties; & deux cents jours après avoir quitté ſon périhélie, ou avant que d'y être arrivée, ſa diſtance au Soleil ou ſon rayon vecteur, eſt de 321 : ſi dans ce cas-là elle ſe trouve en oppoſition, c'eſt-à-dire que la Terre ſoit placée entre la Comète & le Soleil, il faudra retrancher 100 parties de cette diſtance, & l'on aura 221 pour la diſtance de la Comète à la Terre, c'eſt-à-dire que pour voir cette Comète deux cents jours après ſon périhélie, il faudroit qu'elle pût paroître, quoiqu'éloignée de nous de plus de 72 millions de lieues. Il y a toute apparence qu'elle eſt trop petite & trop peu lumineuſe pour être vue de ſi loin: en effet, nous l'avons perdu de vue le 3 Juin 1759 dans un temps où elle n'étoit éloignée de nous que 1,421, la diſtance du Soleil étant priſe pour unité, c'eſt-à-dire de preſqu'une fois & demie la diſtance du Soleil à la Terre, ou ſeulement 47 millions de lieues.

Cette Comète paroît égale à la Terre.

Pour qu'on puiſſe juger de la grandeur abſolue de cette Comète, il nous ſuffira d'obſerver que le 1.er Février 1759, le diamètre apparent du noyau de la Comète parut de 20″, & le 14 Mai de 27″; elle étoit éloignée de nous de $\frac{7}{10}$ de la diſtance du Soleil à la Terre le 14 Mai, d'où il ſuit que ce noyau eſt preſque auſſi gros que la Terre; mais comme il étoit mal terminé, on doit croire que la partie ſolide de cette Comète étoit beaucoup moindre, comme nous l'avons fait remarquer en parlant de ſon action ſur la Terre.

Le 1.er Mai, on s'attendoit à Paris que le ſpectacle de cette Comète ſeroit auſſi frappant que ſa célébrité avoit été conſidérable; les Tuileries & le Pont-royal étoient garnis de Spectateurs, qui voyant briller Vénus qui étoit alors vers le couchant dans ſon plus grand éclat au mois de Mai 1759,

croyoient contempler la Comète, tandis que celle-ci n'étoit qu'un petit aſtre abſolument inviſible pendant le crépuſcule.

Si l'on pouvoit ſe déterminer à croire que les Comètes ſoient ſujettes à diminuer & à perdre de leur groſſeur, par la diſſipation ou la déperdition de matière qui eſt indiquée par la queue immenſe qu'on voit ſouvent s'en exhaler; cette idée ſeroit confirmée, en voyant combien cette Comète étoit peu remarquable en 1759, en comparaiſon de ce qu'elle étoit en 1682, & de ce qu'elle avoit été dans ſes autres apparitions. Au reſte, nous ne dirons rien ici au ſujet des queues de Comètes; M. de la Lande en a parlé aſſez au long dans ſon Mémoire, & nous n'avons à faire ſur cet article aucune remarque particulière.

V. les Mém. p. 30.

Élémens de cette Comète.

Les obſervations de cette Comète ſe trouvèrent au mois de Juin en aſſez grand nombre pour que chacun pût calculer ſes élémens; M. de la Lande fut le premier qui donna ces calculs, ils étoient faits avec la plus grande exactitude ſur trois obſervations choiſies, en employant non la parabole, mais l'ellipſe qui convenoit à cette apparition, en tenant compte des effets de l'aberration, en employant enfin toutes les circonſtances qui pouvoient rendre ce calcul de la dernière préciſion; il y employa la méthode qu'il avoit expliquée en détail dans ſa Cométographie, à la ſuite de celle de M. Halley; nous parlerons de ce livre dans la ſuite de cette Hiſtoire.

V. les Mém. p. 34.

M. Clairaut lut à cette occaſion le 30 Juin 1759, un Mémoire ſur les périodes qu'il étoit le plus à propos d'employer en faiſant uſage des obſervations & en déterminant l'orbite. Puiſque les différentes périodes de cette Comète diffèrent entr'elles de ſix cents jours, ou d'une quarante-ſeptième partie environ, les valeurs du grand axe de l'orbite, que l'on déduit de la révolution, doivent être aſſez inégales pour qu'il faille avoir égard à la différence; M. Clairaut voulut donc rechercher quelle étoit l'ellipſe la plus approchante du vrai mouvement de la Comète; c'eſt-à-dire celle que la Comète auroit décrite naturellement en partant du périhélie avec la vîteſſe réelle qu'elle y avoit; il calcula cette vîteſſe périhélie par la conſidération

V. les Mém. p. 115.

considération des attractions de Jupiter & de Saturne qui l'ont rendu plus ou moins grande dans les différentes apparitions de la Comète; il trouva qu'il falloit supposer pour 1759 une ellipse telle que la révolution y seroit de soixante-seize ans & trois cents onze jours, & que pour 1682 il falloit une ellipse plus grande, où la révolution naturelle & libre se feroit en soixante-dix-sept ans & cent trente-six jours. Si les véritables révolutions sont beaucoup plus petites que celles-là, c'est parce que l'ellipse que la Comète commence à décrire en partant de son périhélie est fort altérée ensuite par les attractions planétaires, & devient une courbe fort différente de l'ellipse que la Comète avoit commencé de parcourir.

Ouvrage de M. Cassini.

M. CASSINI DE THURY publia au mois de Mai 1759, à l'occasion de cette Comète un petit ouvrage qui a pour titre: *Observations de la Comète de 1531, pendant le temps de son retour en 1682, faites par Jean-Dominique Cassini, & publiées par César-François Cassini en 1759; à Paris, chez Durand.* Il étoit important pour la théorie de cette Comète de savoir exactement quelle route elle avoit suivie en 1682, pour comparer son orbite avec celle qu'on lui voyoit parcourir en 1759; M. de Thury seconda le zèle des Astronomes, en publiant des observations de son illustre aïeul, qui n'avoient point encore paru, & dont M. Halley n'avoit pu faire usage lorsqu'il calcula les élémens de son orbite, tels qu'ils sont rapportés dans ses Tables. « Les registres dont je suis dépositaire, dit M. Thury, dans son Épitre au Roi, contiennent « un si grand nombre d'observations, qu'une longue vie suffiroit « à peine pour en publier tous les résultats dans un ordre qui « pût les rendre utiles à la postérité: j'ai tiré de ce recueil celles « qui regardent la Comète de 1682, elle fut observée en « France plus tôt & plus long-temps que par-tout ailleurs.... « Képler qui cherchoit à rassurer ses contemporains sur les terreurs « qu'inspiroit la vue des Comètes, remarque que celle « de 1607 paroissoit dans le temps des réjouissances publiques « qu'on faisoit à Prague pour la naissance d'un Archiduc; M. « Picard fit la même remarque au retour de cet astre qui parut «

» en 1682, au milieu des fêtes données pour célébrer la naiſ-
» ſance du grand Prince dont V. M. a reçu le jour: dans cette
» dernière apparition la même Comète a reparu ſenſiblement
» à l'Obſervatoire le 1.er Mai 1759, jour marqué pour célébrer
» la dernière victoire remportée par les Troupes de Votre
Majeſté ».

La Comète de 1682, dont M. Flamſtead n'avoit fait que quatorze obſervations, fut obſervée à Paris pendant vingt-ſix jours, & quatre jours plus tôt qu'en Angleterre, depuis le 25 Août juſqu'au 21 Septembre, M. de Thury nous apprend qu'il s'eſt ſervi de ces obſervations pour calculer les élémens de la Comète pour 1682, & qu'il les a trouvés différens de ceux de M. Halley; quoiqu'ils ſatisfaſſent aux obſervations de M. Flamſtead à 2 ou 3 minutes près; mais le plus grand nombre d'obſervations étant du côté de M. Caſſini, il eſt naturel de croire que ſes élémens ſeront préférables lorſqu'il les aura publiés.

M. Bailly ayant voulu examiner ce qui en réſultoit, a choiſi trois obſervations parmi celles que M. de Thury avoit publiées, celle du 26 Août, celle du 9 Septembre & celle du 19; il s'en eſt ſervi pour calculer les élémens de la Comète de 1682, nous allons les rapporter ici avec la différence entre ces élémens & ceux que M. Halley avoit publiés d'après les obſervations de Flamſtead. *(Tables de Halley, édition de 1759, page 41).*

Élémens de la Comète.	Suivant M. BAILLY.	Suiv. M. HALLEY	Différ.
Lieu du Nœud aſcend.	$1^{s}\ 20^{d}\ 44'$	$1^{s}\ 20^{d}\ 48'$	0, 4
Lieu du périhélie....	10. 1. 49	10. 1. 36	0,13
Inclinaiſon.........	17. 46 ½	17. 42. 0	0, 4½
Diſtance périhélie...	58207	58250	0,43
Paſſage au périhélie...	14 Sept. 1682. 19. 26. t. m.	14 Sept. 21. 31	2, 5

M. Bailly a auſſi calculé ſur ſes nouveaux Élémens les treize obſervations de Flamſtead, rapportées par M. Halley, *(Tab. Aſtron. 1759, p. 46)*: il a trouvé les erreurs ſuivantes;

nous avons placé au-dessous celles que M. Halley avoit trouvées.

M. Bailly — 1′ 37″ — 2′ 15″ — 2′ 50″ + 1′ 16″ — 0′ 5″ + 0′ 16″ — 1′ 50″
M. Halley — 0′ 46″ + 0′ 10″ + 1′ 12″ + 2′ 2″ + 2′ 24″ + 1′ 16″ + 1′ 10″
M. Bailly — 1′ 18″ — 1′ 44″ — 3′ 0″ — 4′ 44″ — 0′ 10″.
M. Halley + 1′ 19″ — 0′ 2″ — 0′ 35″ — 1′ 20″ — 1′ 57″.

Cette comparaiſon nous paroît indiquer qu'avec de petits changemens dans les élémens rapportés ci-deſſus, on repréſenteroit probablement très-bien les obſervations de Flamſtead & celles de M. Caſſini, & cela prouve l'avantage qu'il y avoit à pouvoir faire uſage de celles de M. Caſſini.

En publiant ces obſervations, M. de Thury y a joint des Réflexions néceſſaires à ceux qui voudront les diſcuter & en faire uſage, & des obſervations pour vérifier la poſition des Étoiles: comme il avoit employé beaucoup de temps à débrouiller ces obſervations, il a voulu épargner à d'autres Aſtronomes le même travail. On ſait aſſez combien il eſt difficile de rédiger des obſervations qu'on n'a pas faites, de les déchiffrer, de les comprendre, de les calculer & d'en tirer des comparaiſons.

A la ſuite de ce Mémoire, M. de Thury a fait graver deux figures; l'une repréſente la figure & la grandeur de l'orbite entière de cette Comète, dans ſa juſte proportion avec les orbites de la Terre & des autres Planètes: on y voit cette ellipſe, un peu moins large que l'orbite de Jupiter, s'étendre quatre fois plus loin que celle de Saturne, c'eſt-à-dire preſqu'à 600 millions de lieues de nous & du Soleil: l'autre figure repréſente la partie du ciel où cette Comète a paru en 1607, en 1682 & dans le mois de Mai 1759.

Cet Écrit eſt terminé par une Épître de M. Caſſini au Roi, qui fut imprimée en 1682, après que ce grand Aſtronome eut préſenté à Louis XIV les Obſervations qu'il venoit de faire ſur cette Comète; il dit au Roi que c'eſt en vertu des ordres de Sa Majeſté, qui veut qu'on lui préſente ce qui ſe découvre de plus remarquable dans ſon Obſervatoire royal, & il ſe propoſoit d'expliquer ces Obſervations dans un Ouvrage à

part, ainſi qu'il avoit fait à l'occaſion des Comètes de 1664 & de 1680, ſur leſquelles ce grand Homme nous donna des Traités particuliers.

Changement des élémens de la Comète.

La comparaiſon des élémens calculés pour 1682 avec ceux que nous avons déterminés en 1759, eſt une nouvelle preuve de l'identité des deux Comètes, en même temps qu'il prouve l'effet des attractions planétaires; en effet le lieu du périhélie eſt plus avancé de $1^d \frac{1}{3}$ ou $1^d \frac{1}{2}$ qu'il ne l'étoit en 1682, mais il y a environ $1^d\, 4'$ à en ôter, à cauſe de la rétroceſſion de l'équinoxe, par rapport auquel on compte ces longitudes. Il reſte donc 15 ou 20 minutes dont l'aphélie eſt plus avancé qu'en 1682. Suivant le calcul des attractions de Jupiter & de Saturne, on trouve ce mouvement de 6 ou 7 minutes *(Théorie des Comètes, page 182)*, mais M. Clairaut avertit que les petites quantités négligées dans le calcul, influent conſidérablement ſur cette partie de ſes recherches: nous devons avertir auſſi que les obſervations laiſſent une incertitude de quelques minutes ſur le lieu du périhelie, tant en 1682 qu'en 1759; ainſi nous ne devons pas être étonnés de la petite différence qui reſte ici entre le calcul & l'obſervation.

Le lieu du Nœud s'eſt trouvé plus avancé de 3 degrés en 1759 qu'en 1682, ou de $1^d\, 56'$ plus avancé par rapport aux étoiles fixes. Les calculs de l'attraction de Jupiter & de Saturne donnent $1^d\, 29'$ *(Théorie des Comètes, par M. Clairaut, page 213)*: la différence entre l'obſervation & le calcul n'eſt pas aſſez grande pour qu'on puiſſe y méconnoître les effets de l'attraction, ainſi nous avons lieu de regarder ces différences comme une nouvelle preuve de la gravité univerſelle.

SUR LA COMÉTE DE 1758.

V. les Mém. p. 154.

LA Comète de 1758 eſt la quarante-cinquième dont l'orbite ait été déterminée par des obſervations ſuffiſantes; elle avoit été vue d'abord en Saxe, vers la fin de Juillet par un habitant de la campagne nommé *Guertner*, qui aime

à faire quelques obſervations ſans avoir des inſtrumens exacts & ſans poſſéder les théories aſtronomiques ; la Comète étoit alors dans la conſtellation du Cocher ; elle n'avoit point de queue, & dans une lunette de trois pieds, elle paroiſſoit de la même grandeur que Jupiter, vu dans une pareille lunette.

M. Heinſius, Aſtronome de Léipſick, qui en fut averti, étoit alors malade & ne put déterminer exactement la poſition de cette Comète ; mais lorſqu'elle eut été annoncée dans les Nouvelles publiques, M. Meſſier l'obſerva à Paris depuis le milieu du mois d'Août juſqu'au 2 Novembre ; on peut voir le journal de toutes ces obſervations dans le Mémoire de M. de l'Iſle, avec la Table des poſitions de la Comète & des Étoiles que M. Meſſier obſerva à cette occaſion, & les élémens de ſon orbite, calculés par M. Pingré ; cette Comète n'a rien de remarquable quant à préſent, puiſqu'elle ne reſſemble à aucune de celles qu'on avoit obſervées juſqu'alors.

Nous croyons ſeulement devoir ajouter au Mémoire de M. de l'Iſle une obſervation qui n'étoit point parvenue à ſa connoiſſance lorſqu'il compoſa ce Mémoire ; cette Comète, qui ne parut en Europe que vers la fin de Juillet, avoit été vue dans l'hémiſphère auſtral de la Terre dès le 26 Mai, & cette obſervation confirme les réſultats que M. Pingré avoit tirés des obſervations faites à Paris.

M. de la Nux, ancien Conſeiller à l'île de Bourbon, & Correſpondant de l'Académie, manda à M. l'abbé de la Caille, par une Lettre du 23 Septembre 1758, qu'il avoit vu une Comète dans les mois de Mai & Juin ; elle fut aperçue pour la première fois par un habitant de cette île, le ſoir du 26 Mai au ſud de la dernière Étoile du baudrier d'Orion ; M. de la Nux ne la vit que le 30 ; &, faute d'inſtrumens & de Cartes céleſtes, il ne put en faire que des obſervations groſſières avec une planchette ; elles ne ſont point ſuffiſantes pour calculer la théorie de cette Comète ; il conjectura que dans l'eſpace du 28 au 29 Mai, la Comète avoit dû paſſer par la droite qui joint les trois Étoiles du Baudrier d'Orion à la diſtance d'environ 2 degrés à l'eſt ; que du 4 au 8 Juin,

jour où il cessa de la voir, elle avoit accéléré son mouvement, ayant alors environ 17 degrés & demi de déclinaison boréale, & étant placée dans l'épaule orientale d'Orion ; cette Comète parut petite, son noyau paroissoit un peu plus gros que Jupiter, & sa queue d'un degré & demi tout au plus ; M. de la Nux la chercha dans le ciel vers *Arcturus*, où il conjectura qu'elle auroit dû être visible après sa conjonction avec le Soleil, en supposant que ce fût la Comète de 1682 ; mais il n'en avoit pu découvrir aucun vestige vers la mi-Septembre, temps auquel on l'observoit à Paris chez M. de l'Isle dans la constellation du Cocher.

On avoit craint d'abord que ce ne fût la Comète de 1682 ; mais on s'aperçut bientôt que cette Comète, étant de 16 degrés à l'orient du Soleil, auroit dû avoir pour lors 8 degrés de latitude boréale, au lieu de 26 degrés de latitude australe, & qu'ainsi elle étoit fort différente de la Comète qu'on attendoit ; la situation de cette Comète, indiquée par M. de la Nux pour le 28 Mai, se rapporte à peu-près à 2 signes 23 degrés de longitude, avec 26 degrés de latitude australe ; or ayant calculé, pour ce jour-là, le lieu de la Comète observée par M. Messier, nous trouvons à un degré près la même position tant en longitude qu'en latitude ; car ce jour-là cette Comète étant à treize jours & demi de son périhélie, & à 98^d d'anomalie vraie, avoit $2^f\ 22^d\ \frac{1}{3}$ de longitude, & $24^d\ \frac{1}{3}$ de latitude géocentrique ; si cette observation eût été faite avec plus de précision, elle auroit servi à rectifier les Élémens du calcul, avec d'autant plus d'avantage qu'elle étoit éloignée de cinq mois des dernières observations de M. Messier.

SUR

L'OBSERVATION DES LONGITUDES EN MER, PAR LE MOYEN DE LA LUNE.

V. les Mém. p. 63.

LE voyage de M. de la Caille, au cap de Bonne-espérance, donna occasion à ce célèbre Astronome de faire des observations & des recherches sur un grand nombre d'objets

importans dans l'Aſtronomie: des obſervations ſur plus de dix mille étoiles, la meſure du Degré, la parallaxe du Soleil & celle de la Lune, furent les objets les plus difficiles & les plus vaſtes de ſon travail; mais, ſi l'on conſidère l'utilité immédiate de l'Aſtronomie, dans les ſecours qu'elle procure à la Navigation, on trouvera que M. de la Caille n'a rien fait & n'a rien pu faire de plus utile que de trouver une méthode pour avoir les Longitudes en mer, par le moyen de la Lune, avec plus de facilité & plus d'exactitude qu'on ne les avoit juſqu'ici.

Le fameux ſecret des Longitudes que l'on a cherché depuis qu'il y a des Navigateurs, & pour lequel on a fait un ſi grand nombre de tentatives infructueuſes, eſt véritablement trouvé par le moyen des obſervations de la Lune, pourvu qu'on ſuppoſe dans le vaiſſeau un Aſtronome fort exercé dans le calcul; mais cette condition a été juſqu'ici comme impoſſible à remplir: l'étude de l'Aſtronomie eſt trop difficile pour pouvoir devenir familière aux Navigateurs, & les Aſtronomes ſont en trop petit nombre pour qu'on en puiſſe avoir même ſur les vaiſſeaux qui en auroient le plus grand beſoin; ainſi, tout ce qu'on pouvoit faire de mieux, & ce qu'a fait réellement M. de la Caille, c'eſt de rendre la méthode des Longitudes, telle qu'un Pilote ou un Navigateur puiſſe l'employer ſans avoir étudié l'Aſtronomie; il l'a ſimplifiée au point de ne ſuppoſer pas même la règle de trois, mais ſeulement qu'on ſache exécuter à la lettre les préceptes qu'on aura ſous les yeux, en tirant quelques lignes ſur un carton.

Pour faire mieux connoître l'utilité de ce travail & déterminer, s'il eſt poſſible, les Navigateurs à en profiter, nous allons parcourir en abrégé les diverſes tentatives que l'on a faites pour avoir les Longitudes par le moyen de la Lune; on y verra combien cette matière a exercé les Aſtronomes, & combien dans tous les temps on l'a jugée importante.

Pierre Appian, (en allemand *Bienewitz*) né en 1495, & qui profeſſoit les Mathématiques à Ingolſtadt en 1524, eſt le premier qui ait parlé de l'uſage qu'on pouvoit faire du

mouvement de la Lune pour trouver les Longitudes : on ne ſera point étonné qu'il ait été l'Auteur d'une auſſi belle idée, ſi l'on examine combien il y a de ſagacité & de génie dans l'ouvrage qu'il publia en 1540, & qui a pour titre : *Aſtronomicum Cæſareum.* (Voyez l'éloge qu'en fait Képler, *de ſtella Martis*, p. 82).

Trouver la longitude du lieu où l'on eſt, c'eſt trouver la diſtance entre le méridien ſous lequel on eſt & le méridien de Paris, ou de tout autre lieu pour lequel les tables de la Lune auront été calculées; ou, ſi l'on veut une idée plus ſimple, c'eſt trouver la différence entre l'heure qu'il eſt à Paris, & l'heure qu'il eſt dans l'endroit de l'obſervation; on a dans tous les Livres d'Aſtronomie & de Navigation une méthode facile pour trouver l'heure qu'il eſt dans un lieu quelconque, en obſervant la hauteur du Soleil ou d'une Étoile; je ſuppoſe qu'il ſoit 8 heures dans l'endroit où l'on eſt, il ne reſte plus qu'à ſavoir qu'elle heure il eſt au même inſtant à Paris, ſi je trouve qu'il eſt $9^h\ 20'$ à Paris, dans le même inſtant où il eſt 8 heures dans le lieu du vaiſſeau, il eſt évident que le méridien du vaiſſeau eſt à $1^h\ 20'$ ou à 20 degrés à l'occident du méridien de Paris; car, à raiſon de 24 heures pour 360 degrés, ou de 15 degrés par heure, on a 20 degrés pour $1^h\ 20'$ de temps; or Paris eſt éloigné de 29 degrés du premier méridien, qui paſſe à la partie occidentale des îles Canaries; donc, dans ce cas-là le vaiſſeau eſt ſous le premier méridien, d'où l'on compte les Longitudes ſur nos cartes géographiques. Ainſi, toute la difficulté eſt de ſavoir l'heure qu'il eſt à Paris, pour la comparer avec l'heure qu'il eſt ſur le vaiſſeau : il eſt évident que ſi nous avions une montre ou une horloge aſſez bien réglée & aſſez parfaite pour ne ſe pas déranger de 4 minutes par année, & qu'elle eût été miſe à l'heure en partant de Paris, il ſuffiroit de jeter les yeux ſur la montre pour ſavoir l'heure qu'il eſt à Paris; il ne reſteroit plus au Navigateur d'autre obſervation à faire, que de trouver l'heure qu'il eſt ſur ſon vaiſſeau, ce qui n'eſt pas difficile; on peut voir à ce ſujet les Pièces qui ont concouru pour le Prix de l'Académie

l'Académie en 1745 & 1747, ſur la meilleure manière de trouver l'heure en mer; le Traité de Navigation de M. Bouguer, édition de M. de la Caille, & l'Expoſition du calcul aſtronomique de M. de la Lande, *page 181*.

Horloges marines.

Cette manière de trouver ſur mer l'heure qu'il eſt à Paris, par le moyen d'une montre bien réglée, a été eſſayée de tout temps: auſſitôt que Philippe III roi d'Eſpagne eut propoſé un Prix vers l'an 1600, en faveur de celui qui trouveroit les Longitudes, il y eut en Hollande pluſieurs Artiſtes qui eſſayèrent de faire des horloges marines: Gemma-Friſius, Metius & quelques autres Auteurs, parurent en eſpérer du ſuccès; mais on étoit alors bien éloigné en horlogerie, de la perfection néceſſaire à de ſemblables recherches; M. Sully, célèbre Horloger de Paris, fit en 1726 une horloge marine qui fut éprouvée à Bordeaux; on peut voir le détail de ſes expériences dans le livre qu'il publia à cette occaſion, & qui a pour titre: *Deſcription d'une Horloge de nouvelle invention.* M. Berthoud, dans ſon grand ouvrage d'Horlogerie, imprimé à Paris en 1763, a donné la deſcription d'une horloge marine de nouvelle invention; & M. Leroy, fils aîné de M. Julien Leroy, en a préſenté une autre à l'Académie la même année: M. Harriſon, Artiſte Anglois, plein de génie & d'invention, qui, depuis près de quarante ans s'occupe de la conſtruction des horloges marines, paroît être parvenu au plus grand degré de perfection qu'on ait jamais eſpéré; on peut voir dans la Connoiſſance des Mouvemens céleſtes pour 1765, le détail & le ſuccès de ſes expériences faites en 1762: on auroit peine à croire, ſi les procès-verbaux les plus authentiques n'en faiſoient foi, que la montre marine de M. Harriſon, après avoir été à la Jamaïque & en être revenue, n'avoit pas varié de 2 minutes pendant cent quarante-ſept jours de navigation: cette montre eſt revenue le 18 Juillet 1764, d'un ſecond voyage en Amérique, où on l'a envoyé pour une nouvelle expérience; nous apprenons qu'elle a réuſſi comme la première fois; & ſi la méthode eſt aſſez ſûre pour qu'on puiſſe eſpérer d'avoir par-tout de ſemblables horloges, le ſecret des

Succès de M. Harriſon.

Longitudes ſera véritablement à la portée de tout le monde.

Cependant les méthodes aſtronomiques pour trouver la Longitude, ne laiſſeront pas que d'être encore très-importantes pour s'aſſurer de temps en temps que les horloges n'ont éprouvé aucun dérangement, & pour y ſuppléer en cas d'accident. Revenons à notre ſujet, c'eſt-à-dire aux obſervations de la Lune : pour ſavoir qu'il eſt $9^h\ 20'$ à Paris au moment où il eſt 8 heures ſur le vaiſſeau, il ſuffit d'obſerver le lieu de la Lune dans le ciel; ſi je trouve que la Lune eſt à 30 degrés du point équinoxial, ou d'une étoile priſe à volonté, & que ſuivant des calculs exacts faits pour Paris, je ſache qu'elle doit être à 30 degrés de cette étoile à $9^h\ 20'$, je ſerai sûr de l'heure qu'il eſt à Paris. L'Académie publie chaque année un ouvrage intitulé : *Connoiſſance des Mouvemens céleſtes ;* M. de la Lande y a mis depuis 1761, un calcul exact du lieu de la Lune pour midi & pour minuit, par le moyen duquel on peut trouver le lieu de la Lune pour Paris à une heure quelconque, & le comparer avec celui qu'on obſerve, pour ſavoir en pleine mer l'heure qu'il eſt à Paris.

La difficulté ſe réduit donc à trouver par l'obſervation faite ſur un vaiſſeau, quel eſt exactement le lieu de la Lune dans le ciel; il faut non-ſeulement une obſervation délicate, mais un calcul très-long pour avoir le lieu de la Lune; c'eſt ſur la manière de faire cette obſervation & d'en éviter les calculs, que M. de la Caille a travaillé.

Pour obſerver la Longitude des lieux par le moyen de la Lune, Képler propoſoit de déterminer le lieu apparent de cette planète lorſqu'elle eſt dans le nonagéſime *(Tab. Rudolph. p. 42 ; Épît. aſtr. cop. p. 414)*, parce qu'alors on ne craint point l'effet des parallaxes; mais la réfraction étant auſſi difficile à calculer que la parallaxe, on n'éviteroit que la moitié de la difficulté, & l'on rendroit la méthode trop limitée; Képler propoſa auſſi la méthode des diſtances, celle des appulſes, même pour les Navigateurs : Mais le premier qui travailla d'une manière aſſidue ſur ce ſujet, fut Jean Morin, Docteur en Médecine & Profeſſeur de Mathématiques au Collége royal ; il

Recherches de Morin.

écrivit plusieurs ouvrages sur cette matière (*Longitudinum terrestrium, nec non cœlestium nova & hactenus optata scientia.* Paris. 1634, in-4.°), & l'on peut dire qu'il est le premier qui eut une idée nette de l'usage qu'on peut faire du mouvement de la Lune; il proposa sa découverte en 1633 au Cardinal de Richelieu, qui reçut sa proposition avec empressement, & lui promit une récompense proportionnée à l'importance de la chose, si le succès répondoit à son annonce: pour cet effet, il nomma le 6 Février 1634, des Commissaires pour examiner le secret de Morin; Mydorge, Boulenger, Beaugrand & Hérigone étoient du nombre; ils s'assemblèrent dans la grande salle de l'Arsenal le 30 Mars; ils entendirent l'explication de la méthode de Morin, & jugèrent qu'il avoit démontré d'une manière certaine & géométrique, la science des Longitudes, par plusieurs méthodes nouvelles, qui pouvoient s'exécuter en mer, & qui supposoient seulement des Tables exactes du mouvement de la Lune; cependant ce jugement ne fut jamais expédié à Morin, & les Commissaires y apportèrent ensuite diverses modifications. La méthode de Morin étoit exactement celle dont M. de la Caille fait usage; il proposoit d'observer la hauteur de la Lune, celle d'une étoile, & la distance de la Lune à l'étoile, pour en conclure l'heure avec la longitude de la Lune; mais bien long-temps avant lui, dès l'an 1557, Gemma-Frisius (*usus Globorum, cap. 17*) avoit indiqué la même méthode pour trouver le lieu de la Lune; en sorte que l'idée n'étoit pas absolument nouvelle.

Ce qu'on objecta le plus à Morin, ce fut l'imperfection des Tables de la Lune, & la difficulté d'observer en mer la distance de la Lune à une étoile, voyons de quelle manière on a remédié successivement à ces deux difficultés.

Idées de M. Halley.

M. Halley qui avoit beaucoup navigué, avoit eu occasion plus d'une fois de reconnoître le besoin qu'on a en mer de trouver les Longitudes; il sentit bien les deux difficultés dont nous venons de parler, & il tâcha de les surmonter. Pour éviter de mesurer la distance de la Lune à une étoile, il proposa de s'en tenir aux appulses ou conjonctions de la Lune avec les

étoiles les plus brillantes; il en arrive chaque mois plusieurs que l'on peut observer avec d'assez petites lunettes; & M. Halley jugeoit que c'étoit assez de pouvoir de temps à autre, par des observations, rectifier l'estime des Pilotes sur la situation du vaisseau.

Il restoit toujours l'imperfection des Tables de la Lune; M. Halley n'espéroit pas qu'elles pussent être perfectionnées de long-temps; mais il trouva le moyen de les corriger quelques années d'avance, par le moyen des observations faites pendant une période de dix-huit ans, & c'étoit assez pour le besoin de la Marine; on voit à la fin des Tables Carolines de Street *(édition de 1710)* un essai de ce que M. Halley avoit conçu à ce sujet.

« Ayant trouvé, dit M. Halley, par ma propre expérience, » l'insuffisance de toute autre méthode pour trouver les Longitudes » en mer, j'ai desiré fortement de surmonter les difficultés qui ont » empêché jusqu'ici d'y employer les mouvemens de la Lune. Pre- » mièrement, j'ai trouvé qu'on pouvoit, sans une adresse bien singu- » lière, se servir à la mer d'une lunette de cinq à six pieds, propre » à observer les appulses, ou les occultations des étoiles par la » Lune, toutes les fois que la mer n'est pas extrêmement agitée; » spécialement dans le premier & le dernier quartier de la Lune, » lorsque sa lumière n'est pas assez forte pour effacer celle des » étoiles; mais les satellites de Jupiter, quoique très-propres » d'ailleurs aux usages géographiques, ne peuvent s'observer en » mer, parce qu'ils exigent des lunettes trop grandes pour pouvoir être employées sur un vaisseau continuellement agité ».

Usage des Satellites de Jupiter.

Qu'il nous soit permis d'interrompre ici le discours de M. Halley, pour remarquer qu'il y auroit un moyen, ce semble, d'observer en mer les éclipses des satellites de Jupiter, avec un télescope de quinze à vingt pouces, si l'on avoit soin de suspendre l'observateur vers le centre de gravité du vaisseau, aussi-bien que la table sur laquelle poseroit le télescope; Jacques Besson, Professeur de Mathématiques à Orléans, fit imprimer en 1567, un livre qui a pour titre: le *Cosmolabe ou instrument universel concernant toutes les observations qui se peuvent faire par*

les sciences mathématiques, tant au ciel, en la terre comme en la mer; à la page 28 de cet ouvrage il donne la façon de s'en servir sur un vaisseau, en disant qu'il faut *accommoder l'instrument sur le plan d'une table, au-près de laquelle soit attachée une chaire, qui toutes deux aient lieu sur le couvert de la poupe, & soient accommodées ensemble par deux grands cercles de fer s'entre-coupans selon leurs diamètres & pôles en équerre, de sorte que l'Observateur ou Pilote étant assis dans ladite chaire, puisse demeurer & être arrêté au niveau de l'horizon, à l'imitation des boussoles, compas marins & certaines espèces de lampes, qui, allumées & roulées sur une table, ne peuvent répandre aucunement leur huile, & ainsi sera nivelé l'instrument sur mer pour l'usage des mariniers, comme il vous appert en la figure.*

Chaise marine.

L'Auteur donne ensuite la figure d'un vaisseau, où l'on voit le Pilote ainsi suspendu, observant la hauteur d'une étoile; cette idée a été renouvelée & perfectionnée en Angleterre par M. Irwin qui a fait exécuter une chaise marine très-commode, avec laquelle on a observé plusieurs fois sur mer, en 1759, les satellites de Jupiter *(Journal étranger, Mars 1761)*. Ces épreuves avoient été faites par ordre de l'Amirauté, & l'Auteur après avoir fait exécuter cette machine à grands frais, & d'une manière très-commode, se préparoit en 1763, à faire un voyage en mer pour de nouvelles épreuves, par ordre des Commissaires de la Longitude, avec M. Tyrel, Capitaine de vaisseau, afin de pouvoir concourir au Prix que la Nation promet à celui qui trouvera le secret des Longitudes *; ce seroit le moyen de rendre fort utile sur mer l'observation des satellites de Jupiter.

Revenons à la méthode proposée par M. Halley, qui consistoit à employer les mouvemens de la Lune; « après avoir beaucoup examiné, par observation, les Tables de la Lune, données « par Street, quoique généralement meilleures que celles de Tycho, « Képler, Bouillaud, & Horox, il ne paroît pas, dit-il, qu'elles « soient suffisantes pour représenter les mouvemens de la Lune «

* Voyez l'acte du Parlement d'Angleterre, au sujet des Longitudes, dans la Connoissance des Mouvemens célestes de 1765.

» avec la certitude néceſſaire; & quoique dans certains cas, leur
» exactitude ſoit ſingulière, lorſque les erreurs des différentes
» équations viennent à ſe compenſer, il arrive enſuite que les
» erreurs ſont prodigieuſes, quand elles viennent à ſe trouver
» du même ſens, & qu'on ſeroit expoſé à des écarts de cent
» lieues dans l'eſtime de la Longitude; en ſorte que la méthode
» ſeroit abſolument inſuffiſante.

Uſage de la période de 223 lunaiſ.

« Mais, continue M. Halley, c'eſt ici la faute de l'Artiſte
» & non de l'Art; & ſi l'on a égard à la période des inégalités
» de la Lune, qui eſt de dix-huit ans & onze jours ou de deux
» cents vingt-trois lunaiſons, on trouve que le retour des éclipſes
» & des autres phénomènes du mouvement de la Lune eſt fort
» régulier; alors l'erreur que vous aurez obſervée dans la pre-
» mière période ſe répètera encore dans la ſeconde période, par
» l'égalité des circonſtances ou des diſtances de la Lune à ſon
» apogée & au Soleil. Ainſi, par l'obſervation de l'éclipſe de Soleil,
» arrivée le 22 Juin 1666, qui fut vue à Londres & à Dantzick,
» j'ai été en état de prédire avec certitude l'éclipſe du 2 Juillet
» 1684, en ſuppoſant dans celle-ci l'erreur des Tables que j'avois
» trouvée dans la première; je puis faire la même choſe hors
» des ſyzygies, en ſorte que je ſuis aſſuré que l'erreur des Tables
» eſt ſujette à un retour périodique & régulier; j'ai donc ſongé
» à la manière de connoître la quantité de ces erreurs pour
» chaque ſituation de la Lune, & cela par une ſuite d'obſervations
» comparées avec le calcul, & dont les erreurs ſeront réduites
» en Tables, pour les appliquer au calcul dans pareilles ſituations.
» Ayant entre les mains le ſextant que je fis faire pour obſerver
» les étoiles auſtrales en 1677, à l'île de Sainte-Hélène, je le
» plaçai dans le deſſein de continuer à obſerver la Lune juſqu'à
» ce que j'euſſe rempli la Table qui doit procurer en mer le
» moyen de trouver exactement la Longitude. C'eſt en 1683
» que je commençai à obſerver la Lune auſſi ſouvent que le
» ciel me le permit, & dans l'eſpace de ſeize mois, j'obtins environ
» deux cents obſervations; je comparai la plupart avec les Tables
» d'Horox, dont le calcul eſt un peu plus ſimple que celui
» de Street, & ayant fait une Table des erreurs, je vis que leur

marche étoit aſſez régulière ; dans les cas où la Lune avoit été « obſervée deux cents vingt-trois lunaiſons plus tôt, j'étois en état « de prédire l'erreur des Tables avec une exactitude à peu-près « égale à celle des obſervations mêmes : l'entrepriſe que j'avois « formée fut bientôt interrompue par des embarras domeſtiques ; « il me fallut préférer la défenſe de mon propre bien à tout autre « ſoin, & depuis ce temps-là j'ai été ſi détourné, que je n'ai pu « continuer mon projet ; mais lorſque les annales des obſervations « qui ſe font à Greenwich & à Paris, ſeront publiques, j'eſpère « qu'on en pourra tirer une ſuite d'obſervations de la Lune « ſuffiſante pour l'objet que je propoſe ».

Ce fut dans ce deſſein que M. Halley publia à la fin des Tables de Street, dont nous parlons, les obſervations qu'il avoit faites depuis 1682 juſqu'en 1684 ; il fit contraindre enſuite Flamſtead à relâcher les regiſtres des obſervations qu'il avoit faites à Greenwich, & les fit imprimer, malgré l'auteur même, ſous l'autorité du Gouvernement : enfin, ayant ſuccédé en 1720 à Flamſtead dans la place d'Aſtronome royal à Greenwich, il entreprit lui-même une ſuite nouvelle d'obſervations ; & depuis 1722 juſqu'en 1740, il ne ceſſa d'obſerver la Lune ; on trouve toutes ces obſervations à la ſuite des Tables de M. Halley ; elles y ſont comparées avec le calcul, & l'on peut, au moyen de l'erreur de cette période, trouver celles de la période ſuivante. Depuis la fin de la période de M. Halley, M. le Monnier à Paris, M. Bradley à Greenwich, M. de l'Iſle, &c. ont continué ſans interruption d'obſerver la Lune, pour déterminer les mêmes erreurs dans la période ſuivante ; en ſorte que, par cette méthode & par ces obſervations, nous ſommes en état de calculer toujours le lieu de la Lune à une ou deux minutes près ; d'ailleurs les Tables de la Lune, perfectionnées encore depuis quelques années par le moyen des calculs de l'attraction & des obſervations mêmes, nous raſſurent entièrement de ce côté-là.

A l'égard de la manière d'obſerver en mer, elle s'eſt également perfectionnée depuis le temps de M. Halley, nous ne ſommes plus réduits à attendre les occultations d'étoiles qui

ſont trop rares, & nous pouvons, avec l'*octant de réflexion*, trouver en tout temps la diſtance de la Lune à une Étoile, d'une manière ſuffiſante pour la Longitude.

Octant pour obſerver en mer.

Jean Hadley, Chevalier & Vice-préſident de la Société Royale de Londres, fut le premier qui donna la deſcription d'un octant, propre à prendre des hauteurs en mer & à meſurer des diſtances, malgré le mouvement du vaiſſeau; il le préſenta à la Société Royale au mois de Mai 1731; on a trouvé dans ſes papiers un Manuſcrit de Newton ſur cette matière, & il paroît, par le regiſtre de la Société Royale, qu'elle en avoit eu connoiſſance en 1699, par M. Newton lui même; l'inventeur des téleſcopes étoit bien digne de découvrir auſſi les octans de réflexion. On trouve dans les Tranſactions philoſophiques de la Société Royale pour 1731 *(n.° 420, art. I, page 138 de la traduction françoiſe)*, une deſcription de l'octant de M. Hadley; cet inſtrument parut d'abord en Angleterre de la plus grande utilité, les Commiſſaires de l'Amirauté voulurent que l'eſſai en fût fait en mer ſur un yacht, & ils nommèrent M. Young, Commiſſaire de la Marine, pour y être préſent; M. Hadley s'y rendit, accompagné de ſes deux frères, de M. Halley, de M. Bradley, & de quelques autres Membres de la Société Royale; M. Bradley ſur-tout y obſerva des diſtances d'Étoiles, qui étoient connues d'avance par les obſervations de Flamſtead, & des hauteurs du Soleil, pour en conclure la latitude, qui étoit également connue d'ailleurs; aucun des Obſervateurs n'étoit accoutumé au mouvement du vaiſſeau, mouvement toujours plus vif quand on eſt près des côtes, & encore plus conſidérable ſur un bâtiment qui n'étoit que de ſoixante tonneaux, cependant les erreurs des obſervations n'alloient pas ordinairement à une minute, rarement à trois ou quatre *(Tranſact. philoſoph. 1732, n.° 425, art. I, page 120 de la Traduction)*.

M.rs Godin, Bouguer & de la Condamine, pendant leur traverſée en Amérique, firent uſage du nouvel inſtrument; M. Godin, dans un Mémoire daté de Guayaquil le 9 Avril 1736 & lû à l'Académie le 13 Mai 1739, dit qu'on peut

peut avoir la hauteur à une demi-minute près, & trouver l'heure qu'il est à 10 secondes près par des hauteurs correspondantes; cet instrument fut perfectionné & décrit par M. d'Après de Mannevillette, dans un petit ouvrage qu'il publia vers ce temps-là. M. de Bory en fit imprimer une autre description en 1751; le P. Pézenas en a donné une en 1755, encore plus détaillée, dans les Mémoires de Mathématiques & de Physique, rédigés à l'Observatoire de Marseille; il décrit l'octant de M. Hadley, celui de M. Caleb Smith, celui de M. de Fouchy *(Recueil des Machines, tome VI, page 79)*, celui de M. Elton, celui de M. de Radouay, les machines de M.rs Godefrey & Graham; enfin plusieurs instrumens présentés à l'Académie pour l'usage de la Marine. Nous renvoyons à ces différens Ouvrages ceux qui voudront connoître plus en détail les instrumens dont il s'agit; M. l'abbé de la Caille a donné aussi les dimensions qu'il juge les plus convenables pour un octant de réflexion. *(Voyez ci-après la page 89 des Mémoires)*.

Descriptions qu'on a données de cet octant.

Après avoir perfectionné les Tables de la Lune & les instrumens propres à observer en mer, il ne restoit plus qu'à choisir & perfectionner la méthode, c'est-à-dire, à chercher le moyen de calculer promptement une observation, & à choisir l'observation la plus concluante & la plus facile à faire; c'est l'objet du travail que M. l'abbé de la Caille a entrepris.

Méthodes pour observer le lieu de la Lune.

Nous avons dit en quoi consistoit la méthode par laquelle Morin déterminoit le lieu de la Lune, en supposant la distance de la Lune à une Étoile; dans la suite on crut qu'il étoit possible de le faire avec plus de facilité; il y a plus de trente ans que M. Leadbetter expliqua, dans un Ouvrage publié en Angleterre, la manière de trouver la longitude de la Lune par une seule hauteur, pourvu que la latitude de la Lune fût supposée exactement connue *(a compleat system of Astronomy in two volumes*, in-8.° 1728*)*. M. Bouguer, dans son Traité de Navigation, indiquoit le passage de la Lune au méridien, déterminé par des hauteurs correspondantes; M. Pingré, dans son État du ciel pour l'année 1754 *(page 153)*, proposoit

également cette méthode : *l'obſervation*, dit-il, *du paſſage de la Lune par le méridien, fournit la méthode la plus facile que l'on puiſſe avoir pour découvrir la différence des Longitudes ;* mais dans ſon État du ciel pour 1755 *(page 185 & ſuiv.)*, il expliqua une méthode plus facile, qui conſiſtoit à chercher l'angle horaire de la Lune, par le moyen d'une hauteur obſervée lorſque la Lune eſt éloignée du méridien, en ſuppoſant ſa déclinaiſon connue. A l'égard de cette déclinaiſon, M. Pingré ſuppoſoit d'abord, avec M. le Monnier, qu'on l'eût obſervée lorſque la Lune paſſoit au méridien; mais ayant enſuite conſidéré que cette obſervation de la déclinaiſon étoit ſujette à une erreur plus grande que celle du calcul des Tables, il donna une autre méthode & d'autres procédés, par leſquels on trouve l'angle horaire par une hauteur de la Lune, en ſuppoſant la déclinaiſon telle que les Tables nous la donnent; cette méthode paroît en effet la meilleure de toutes, quand on ne peut obſerver que la hauteur de la Lune; on peut en voir le détail dans ſon État du ciel pour 1755 *(pages 186 & ſuiv.)* & dans l'État du ciel des années 1756 & 1757.

Quant à la méthode des diſtances de la Lune aux Étoiles, employée autrefois par Morin, elle a toujours paru des plus exactes; M. le Monnier la propoſoit & la recommandoit aux Navigateurs, dans un Mémoire lû à l'Aſſemblée publique de l'Académie au mois d'Avril 1747 *(Nouveau Zodiaque, &c. pages 29 & ſuiv.)*. Dans les Tables de M. Halley, qui parurent à Londres en 1749, cette méthode eſt expliquée avec un exemple du calcul *, parce que cette méthode a toujours été regardée en Angleterre comme la meilleure; M. Maskelyne, envoyé à l'île de Sainte-Hélène en 1760, & qui a beaucoup travaillé ſur les Longitudes, a pris cette méthode pour le fondement de l'ouvrage qu'il a publié ſur cette matière *(a British mariner's guide*, in-4.° 1763*)*; M. Wadington,

* Il eſt néceſſaire d'avertir cependant que les explications qui ſont à la tête de l'édition latine de M. Halley, ne ſont point de cet illuſtre Aſtronome; elles furent faites en 1749 par un nommé *Raper*, & c'eſt avec raiſon qu'on les a ſupprimées dans l'édition françoiſe faite à Paris.

qui accompagna M. Maskelyne dans ce voyage, adopte la même méthode dans son ouvrage intitulé *(a practical method for finding the longitude and latitude of a Ship at sea*, in-4.° 1763 *)*; enfin c'est celle que M. de la Caille a choisie & qu'il a entrepris de perfectionner en la rendant plus facile. Il explique dans son Mémoire les avantages de cette méthode sur toutes les autres, les procédés qu'il faut suivre pour l'employer, la manière de calculer le temps vrai par la hauteur d'une étoile, de réduire par le calcul la hauteur de la Lune & celle de l'étoile, à ce qu'elles devoient être dans le moment où l'on a mesuré leur distance; il explique la manière de trouver la distance vraie, par le moyen de la distance apparente que l'on a observée, & qui est affectée de la réfraction & de la parallaxe. Ces deux sortes de corrections font la principale difficulté de la recherche des longitudes; M. l'abbé de la Caille avoit expliqué fort au long, dans ses Éphémérides (pour 1755—65), le calcul trigonométrique dont on peut faire usage; il le conseille encore à tous ceux qui sont capables de le faire; mais sachant combien il est difficile d'acquérir assez d'habitude pour faire promptement d'aussi longues opérations, il a cherché une méthode graphique, où il a supprimé toute espèce de calcul; le fondement & les démonstrations de cette méthode, se trouvent dans son Mémoire, les préceptes & les détails ont été expliqués dans les Connoissances des Temps de 1761 & de 1762, dans le Traité de Navigation donné par M. l'abbé de la Caille, & dans l'exposition du Calcul astronomique de M. de la Lande; ces préceptes ne supposent pas même qu'on sache faire une règle de trois, mais uniquement l'addition & la soustraction des degrés, minutes & secondes; quelques lignes tirées sur un carton, mesurées avec un compas & rapportées sur des échelles, font trouver la longitude avec toute la précision que comportent les Tables & l'observation.

Les Commissaires que l'Académie nomma en 1759, pour examiner ces nouveaux procédés, reconnurent qu'on pouvoit en une demi-heure de temps, même avec très-peu

d'habitude, achever tout le calcul de la Longitude; les trois obſervations que l'on ſuppoſe faites, ne demandent pas un quart d'heure, ſuivant le témoignage de M. l'abbé de la Caille, qui en avoit fait plus d'une fois l'expérience; ainſi dans l'eſpace de trois quarts d'heure, on peut obſerver & calculer, c'eſt-à-dire, trouver enfin la longitude du lieu où l'on étoit au temps de l'obſervation, à un degré près, & mieux encore, ſans aucune théorie ni aucun calcul aſtronomique, en ſuppoſant que l'Obſervateur ſoit muni d'un Almanach nautique, calculé par avance à Paris ou ailleurs, dans la forme indiquée par M. l'abbé de la Caille, ſoit dans ſes Éphémérides, ſoit dans la Connoiſſance des Temps de 1761, & dans le Traité de Navigation; nous en parlerons ci-après, à l'occaſion de la Connoiſſance des Temps, que M. de la Lande publia la même année, & dans laquelle ſe trouve un très-ample détail ſur cette matière.

SUR LA

CHANGEANTE DU COU DU CYGNE.

V. les Mém. p. 227.

ON trouve dans l'Hiſtoire ancienne un grand nombre d'étoiles qui ont paru & diſparu; l'étoile nouvelle de Caſſiopée qui parut en 1572, & celle du Serpentaire qui parut en 1605, ont été les plus remarquables de toutes, puiſqu'elles ſurpaſſoient en éclat les étoiles même de la première grandeur: on trouve dans le livre de Liceti, *de novis aſtris*, dans les Élémens de M. Caſſini, & dans l'Aſtronomie de M. de la Lande, un grand nombre d'exemples de ces étoiles nouvelles.

Mais ce qui paroît encore plus ſingulier, c'eſt l'alternative d'apparition & de diſparition qu'on obſerve d'une manière à peu-près conſtante & périodique dans l'étoile o de la Baleine, & dans l'étoile χ du Cygne; la première a une période de trois cents trente-quatre jours, & la ſeconde de quatre cents cinq jours; ainſi l'étoile χ au cou du Cygne, après avoir paru

dans ſon plus grand éclat, diminue de grandeur, elle diſparoît même totalement, après quoi elle augmente de nouveau & revient à ſon plus grand éclat, comme elle étoit quatre cents cinq jours auparavant : ces changemens furent découverts par haſard en 1686 par M. Kirch (*Miſcellanea berolinenſia, 1710*, Philoſ. tranſ. n.° CCCXLIII).

Depuis bien des années l'on n'a rien écrit ſur ces phénomènes; ils attirèrent l'attention de tous les Aſtronomes dans le temps de leur nouveauté; mais lorſqu'on eut conſtaté la vérité des changemens obſervés, & la durée de leurs périodes, on oublia, pour ainſi dire, ces aſtres ſinguliers, & depuis les obſervations que M. Maraldi fit en 1715 ſur la changeante χ du cou du Cygne, on n'en retrouve aucune obſervation dans nos Mémoires.

M. le Gentil a entrepris de vérifier ce qu'on avoit obſervé ſur cette changeante, il a examiné quels étoient les temps de ſa plus grande clarté, combien il s'écouloit de jours entre ces différens retours de lumière : il a comparé ſes obſervations avec celles qui furent faites par M. Kirch & M. Maraldi; & par cette comparaiſon il a déterminé la durée moyenne de ces retours de quatre cents cinq jours & $\frac{3}{10}$, c'eſt-à-dire de $405^j\ 7^h\ 12'$.

Mais les différentes comparaiſons que donne M. le Gentil de ſes obſervations faites en 1747, 1756, 1757 & 1758, avec celles de 1686 & des années ſuivantes, lui font croire que la durée de cette période eſt plus courte aujourd'hui d'environ deux ou trois jours, qu'elle ne l'étoit il y a cinquante ou ſoixante ans; M. Caſſini a remarqué de ſemblables inégalités dans l'étoile o du cou de la Baleine, en ſorte qu'il eſt déjà très-vraiſemblable que ces ſortes de périodes ne ſont point uniformes & égales; un plus grand nombre d'obſervations fera connoître quelque jour quelles ſont les circonſtances & les inégalités de ces apparitions & de ces diſparitions, alors peut-être on pourra remonter à leur cauſe, qui eſt juſqu'ici abſolument inconnue.

M. le Gentil ne s'eſt pas cru en état de faire là-deſſus aucune conjecture; on peut conſulter Riccioli, au ſecond tome

de son Almageste, *p. 176;* M. Cassini, *Élém. d'Astr. p. 67;* M. de Mairan, *Hist. Acad. 1725, p. 75;* M. Maraldi *(Mém. acad. 1719);* l'Ouvrage que M. Bouillaud, célèbre Astronome de Paris publia en 1667, à ce sujet, dont voici le titre: *Ismaëlis Bulliadi ad Astronomos monita duo, primum de stella nova in collo Balenæ ante aliquot annos visa, alterum de nebulosa in Andromedæ cingulo, ante biennium iterum orta,* Paris. 1667, in-4.° ; enfin le Discours sur les différentes figures des Astres, par M. de Maupertuis, *in-8.° 1732;* Riccioli & Bouillaud supposent, pour expliquer la disparition des étoiles changeantes, que ce sont des globes qui ont une partie obscure & l'autre lumineuse, en sorte que tournant sur leur axe, ces étoiles nous présentent quelquefois la partie obscure, & deviennent alors invisibles: M. de Mairan pensa que ce pouvoit être des comètes d'un autre système planétaire, dont les orbites étoient fort excentriques. Mais la découverte de l'aplatissement de la Terre & la théorie des forces centrifuges, ont donné lieu depuis ce temps-là d'imaginer une cause plus vraisemblable de ces disparitions: voici l'idée que M. de Maupertuis nous en donne dans l'ouvrage qne nous venons de citer; il démontre d'abord qu'une Planète en tournant sur son axe, peut prendre un degré d'aplatissement très-considérable, si la vîtesse de sa rotation est fort grande, & la pesanteur de ses parties fort petite; dans plusieurs hypothèses, la planète peut devenir plate comme une lentille ou une meule de moulin, & se réduire même, pour ainsi dire, à un plan circulaire, peut-être y a-t-il beaucoup de ces sortes d'Astres, & nous ne les verrons jamais si nous sommes à peu près situés dans le plan de leur équateur, parce que leur tranchant étant dirigé vers notre œil, nous ne voyons que l'étendué d'un méridien, qui est une ellipse très-étroite & d'une surface trop petite pour que sa lumière paroisse de si loin.

Il est fort vrai-semblable que les étoiles fixes ont leurs planètes qui circulent autour d'elles, comme notre Soleil a les siennes: ces planètes peuvent être fort grosses, fort excentriques, décrire des orbites très-inclinées au plan de l'équateur

de l'étoile, & changer la ſituation de cet équateur par des attractions ſemblables à celles qui produiſent ſur la Terre le déplacement de l'Équateur & des Pôles & la préceſſion des équinoxes : ſi cela a lieu dans les ſyſtèmes planétaires de quelques-unes de ces étoiles fixes, il arrivera néceſſairement que tantôt on verra leur diſque le plus large, & que dans d'autres temps elles nous préſenteront ſeulement leur épaiſſeur; alors on les perdra de vue: c'eſt ainſi que M. de Maupertuis explique les apparitions à peu-près conſtantes de l'étoile o de la Baleine & de l'étoile χ du Cygne.

M. le Gentil voulant faciliter aux Aſtronomes l'obſervation des phaſes de cette étoile, a calculé pour tout le reſte du ſiècle les années & les jours où doit arriver ſa plus grande lumière; ce calcul aura beſoin d'être comparé avec l'obſervation, car on a trouvé dans certains temps pluſieurs mois de différence entre les apparitions de ces étoiles & les temps où elles auroient dû reparoître, en calculant leurs phaſes par des périodes uniformes. La Changeante de la Baleine eſt également ſujette à ces irrégularités, comme M. Maraldi l'a obſervé *(Mém. Acad. 1719)*, & il nous reſte à deſirer ſur cette étoile des obſervations auſſi récentes & auſſi curieuſes que celles dont nous venons de parler à l'occaſion de la Changeante du Cygne.

SUR LES NÉBULEUSES.

V. les Mém. p. 453.

LA blancheur qui ſe remarque dans la voie lactée tout autour du ciel, eſt remarquable à la vue ſimple, à cauſe de ſa grande étendue; mais on trouve dans pluſieurs endroits du ciel de petits eſpaces d'une blancheur pareille à la voie lactée, quelquefois même plus éclatans ; c'eſt ce qu'on appelle *les Nébuleuſes ;* leur petiteſſe fait qu'on ne les voit preſque point ſans le ſecours des lunettes.

La nébuleuſe d'Andromède eſt la première qui fut obſervée & décrite après la découverte des lunettes d'approche; elle fut

aperçue par Simon Marius en 1612, comme on le voit dans la préface de ſon Livre intitulé *Mundus jovialis;* elle paroît à la vue ſimple comme un nuage léger qui ſe diſtingue à peine; mais dans la lunette, elle paroît formée par pluſieurs rayons blancs, pâles & irréguliers, qui ſont un peu plus clairs en approchant du centre, du moins ſuivant quelques Auteurs *(Voyez M. Caſſini, Élémens d'Aſtronomie, M. de la Lande dans ſon Aſtronomie, p. 217);* depuis la nébuleuſe d'Andromède, on en avoit découvert d'autres dans les conſtellations d'Orion, du Sagittaire, d'Antinoüs, du Centaure, & d'Hercule; M. le Gentil en a obſervé pluſieurs dans l'hémiſphère boréal *(Mém. préſentés, tome II, p. 138).* M. l'abbé de la Caille, dans le cours des obſervations qu'il fit au cap de Bonne-eſpérance en 1751 & 1752, pour déterminer les poſitions de dix mille Étoiles, aperçut quarante-deux nébuleuſes *(Mém. Acad. 1754),* & il ne ſe flattoit pas d'avoir remarqué toutes celles qui ſont dans la partie auſtrale du ciel; ainſi nous avons lieu de croire qu'il y a beaucoup plus de nébuleuſes qu'on n'en a décrit juſqu'à préſent.

On ignore la cauſe ou la matière de toutes ces nébuleuſes, qui ſont un phénomène difficile à comprendre; mais ce qu'il y a de plus ſingulier encore, ce ſont les variations qu'on a cru apercevoir dans quelques-unes; Bouillaud & Kirch ont penſé que la nébuleuſe d'Andromède n'avoit pas été viſible au temps de Tycho & de Bayer, quoiqu'elle l'eût été pluſieurs ſiècles auparavant; M. de Mairan a cru reconnoître quelques changemens dans la nébuleuſe d'Orion, & M. le Gentil ſoupçonne que la nébuleuſe qu'il découvrit en 1749, n'avoit pas toujours paru, & que la nébuleuſe d'Andromède a changé de forme; pour s'aſſurer de ces diſparitions ou de ces changemens, M. le Gentil a voulu obſerver les nébuleuſes avec toute l'attention poſſible, & pour cet effet, il y a employé la lunette de trente-deux pieds qui eſt à l'Obſervatoire Royal, & un téleſcope de ſix pieds, qui appartient à M. Pingré, il les a comparées avec de plus petites lunettes; il a examiné & décrit pluſieurs nébuleuſes, & par ce moyen, il a fourni aux Aſtronomes qui nous ſuivront un

un terme de comparaiſon, qui ſera juger ſi ces nébuleuſes ſont véritablement ſujettes à des variations de grandeur, de figure & de lumière.

SUR UNE ERREUR
QUI S'ÉTOIT GLISSÉE DANS LES PRÉDICTIONS DU PASSAGE DE VÉNUS SUR LE SOLEIL,
Pour l'année 1761.

NOUS avons parlé fort au long dans l'Hiſtoire de l'Académie pour 1757, des préparatiſs qu'avoit exigés le paſſage de Vénus ſur le Soleil, parce que l'Académie en étoit ſpécialement occupée au temps où s'imprimoit le Volume de 1757; nous n'inſiſtames point alors ſur le fait aſſez remarquable de l'erreur où l'on avoit été long-temps à ce ſujet; le détail ſe trouvoit dans les regiſtres de 1759, qui eſt l'année de ſa véritable date, & nous allons le reprendre ici en peu de mots. M. Halley fut le premier qui, dans les Tranſactions philoſophiques de la Société royale de Londres en 1691, annonça de quelle importance devoit être le paſſage de Vénus ſur le Soleil pour découvrir la diſtance du Soleil à la Terre, en diſant que ſi l'intervalle de temps entre les deux contacts intérieurs de Vénus, pouvoit ſe déterminer à une ſeconde près, en deux pays ſitués convenablement, on en concluroit la parallaxe du Soleil à un cinq centième près; il développa en 1716 cette propoſition curieuſe, en aſſignant les lieux où il croyoit que cette obſervation devoit être faite pour remplir l'objet qu'il avoit annoncé: voici à peu-près ce qu'il en dit *(Philoſ. Tranſ. n.° 348, p. 454, Iones, p. 213)*.

« Vénus ſera au milieu de ſon paſſage le 6 Juin 1761, vers les 6 heures du matin au méridien de Londres, & l'intervalle des « deux contacts intérieurs de Vénus & du Soleil, vus du centre «

» de la Terre, ſera de 7h 20'; ſi l'on obſerve ces deux contacts » à l'embouchure du Gange ſous une latitude de 22 degrés, on » trouvera l'intervalle des deux contacts de 7h 8' 42", plus petit » de 11' 18" que l'intervalle vrai qui ſeroit vu du centre de la » Terre, & ces 11' ſont l'effet de la parallaxe; ſi d'un autre » côté la même obſervation peut être faite au port Nelſon, » dans l'Amérique ſeptentrionale près la baie d'Hudſon à 56 » degrés de latitude, l'intervalle depuis l'entrée totale de Vénus » ſur le Soleil juſqu'au commencement de ſa ſortie, ſera de 7h » 23' 52", plus grand de 3' 52" que l'intervalle vu du centre » de la Terre, & plus grand de 15' 10" qu'en Aſie vers l'embouchure du Gange: » cette différence de 15' 10" entre les deux durées obſervées, ſuppoſe la parallaxe du Soleil de 12" $\frac{1}{2}$, comme l'eſtimoit M. Halley, & devant être proportionnelle à la parallaxe, cette différence devoit nous en apprendre la véritable valeur.

M. Halley ayant ainſi décidé les Voyages qu'il convenoit d'entreprendre, pour faire avec le plus grand fruit cette importante obſervation, on n'avoit point ſongé à appeler de ſa déciſion, ni à vérifier ſes calculs; les Anglois, remplis d'une juſte confiance pour cet illuſtre Aſtronome, ſongeoient à envoyer un Obſervateur au nord de l'Amérique, où la Nation angloiſe avoit déjà quelques établiſſemens; le projet avoit été annoncé dans les papiers publics en 1759, & perſonne encore n'avoit douté du ſuccès.

Ce fut alors que M. de l'Iſle commença d'examiner cette matière; il avoit imaginé, à l'occaſion des paſſages de Mercure ſur le Soleil, une eſpèce de Carte fort commode pour apercevoir les circonſtances d'un paſſage dans tous les pays de la Terre, & l'effet des parallaxes dans chaque lieu; il en avoit donné une en 1753 pour le paſſage de Mercure, que nous obſervames le 6 Mai, il voulut en faire une pour le paſſage de Vénus qui étoit attendu; la conſtruction de cette Carte ne pouvoit manquer de lui faire apercevoir non-ſeulement le déſavantage de la poſition indiquée par M. Halley, mais encore le choix qu'on devoit faire pour trouver dans cette obſervation le plus grand avantage.

M. Halley ne ſavoit pas en 1716, que le nœud de l'orbite de Vénus ſur l'écliptique rétrograde chaque année de 20″; mais quelques années après, lorſqu'il fit imprimer ſes Tables des Planètes (qui n'ont été diſtribuées dans le public qu'en 1749), il reconnut ce mouvemnnt, en ſorte qu'il ſuffiſoit de calculer le paſſage de Vénus par les Tables de M. Halley, pour rectifier ſes Élémens, & pour trouver que la latitude de Vénus, au temps de ſa conjonction, devoit être de près de 10 minutes, au lieu de 4′ que M. Halley avoit ſuppoſées; c'étoit ici la principale cauſe de l'erreur, mais il y en avoit une autre qui étoit une véritable mépriſe & dont nous parlerons plus bas.

Ce fut le 21 Novembre 1759, que M. de l'Iſle annonça à l'Académie ſes réſultats, fort différens de ceux de M. Halley; au lieu de 11′ $\frac{1}{3}$ dont la durée devoit être à Pondicheri plus courte que la vraie, ſuivant M. Halley, M. de l'Iſle donnoit ſeulement 8 minutes; à l'égard de la baie d'Hudſon, il trouvoit un réſultat contraire à celui de M. Halley, c'eſt-à-dire, 6′ de diminution, au lieu de 4′ d'augmentation que M. Halley avoit annoncées; il ne devoit donc y avoir que 2 minutes de différence entre ces deux durées, au lieu de 18 que M. Halley avoit trouvées; le lieu que M. de l'Iſle avoit choiſi pour ces calculs, étoit à 65 degrés de latitude ſeptentrionale, & ſitué de manière que le milieu du paſſage y arrivoit à minuit; car il avoit reconnu que la ſortie de Vénus ne pouvoit pas s'obſerver au port Nelſon, parce qu'elle y devoit arriver avant le lever du Soleil.

La méthode par laquelle ces calculs avoient été faits, eſt celle que M. de l'Iſle avoit donnée dans les Mémoires de l'Académie pour 1743, la quantité de la parallaxe eſt celle que M. de l'Iſle avoit trouvée de 10″ $\frac{1}{4}$ par l'examen des obſervations faites au cap de Bonne-eſpérance & à Greenwich *.

La grande différence qui ſe trouve entre le réſultat de M. de l'Iſle & celui de M. Halley, vient ſur-tout de la latitude de Vénus, que M. Halley ſuppoſoit de 4′ au lieu de 10′, parce que le mouvement du nœud de Vénus n'étoit pas encore

* *Mém. acad. année 1752, p. 438.*

connu en 1716; M. Halley avoit pressenti qu'il devoit y avoir une différence à cet égard, il examina même ce qui devoit avoir lieu si Vénus venoit à passer plus au nord qu'il ne l'avoit supposé, & il trouva que la différence n'étoit pas considérable; car en supposant que la latitude fût de 4 minutes boréale, au lieu de 4′ australe, il trouvoit que la différence des durées observées aux Indes & en Amérique, au lieu d'être de 18′ 40″, seroit de 21′ 40″. Si au lieu de supposer ainsi que l'erreur des Tables pouvoit mettre Vénus trop au midi, M. Halley eût supposé que le calcul la donnoit trop septentrionale, & s'il eût examiné ce qui pouvoit arriver en supposant la latitude plus méridionale de 6 minutes, comme on l'a trouvé par observation, il auroit vu que les résultats changeoient totalement, & qu'ils étoient à peu-près tels que nous venons de les rapporter d'après M. de l'Isle.

Il s'étoit glissé dans les calculs de M. Halley une faute qui pouvoit être très-essentielle, quoique dans le cas particulier que nous examinons elle ait eu peu d'influence ; au lieu de mettre le cercle de latitude à la droite du cercle de déclinaison, ou du côté de l'occident vers le nord, il l'avoit mis du côté opposé : par ce moyen l'orbite de Vénus faisoit avec le cercle de déclinaison ou méridien, un angle de $2^d \frac{1}{3}$, au lieu de $14^d \frac{2}{3}$ qu'on auroit dû trouver ; M. de l'Isle avoit rectifié cet élément aussi-bien que les autres parties du calcul de M. Halley, lorsqu'il annonça à l'Académie, le 21 Novembre 1759, les nouveaux résultats dont nous venons de parler.

Quoi qu'il en soit, M. de l'Isle ayant dressé une Mappemonde où l'on voyoit les circonstances & l'effet des parallaxes dans toutes les parties de la Terre, on fut bientôt en France & dans tous les pays de l'Europe, à portée de choisir les pays où il falloit se transporter pour faire avec fruit cette importante observation ; les Anglois renoncèrent au voyage d'Amérique, reconnu absolument inutile, pour envoyer M. Maskeline à l'île de Sainte-Hélène, & M. Mason à l'île de Sumatra (ou par l'évènement au cap de Bonne-espérance) ; on peut consulter à cet égard l'Histoire de l'Académie pour

1757 & 1761, & les Transactions philosophiques de la Société royale de Londres pour 1761.

CETTE année, M. de la Lande publia un ouvrage qui a pour titre: *Tables astronomiques de M. Halley pour les Planètes & les Comètes, réduites au nouveau style & au méridien de Paris, augmentées de plusieurs Tables nouvelles de différens Auteurs pour les satellites de Jupiter & les Étoiles fixes, avec des explications détaillées & l'histoire de la Comète de 1759.* Ce recueil de Tables est un des plus intéressans qui ait paru depuis long-temps pour l'Astronomie; les Astronomes s'en servent journellement: nous allons donner une idée de la variété des objets qu'il renferme & de leur importance.

Les Tables astronomiques du célèbre Halley furent imprimées vers l'an 1720; mais l'espérance qu'avoit l'Auteur d'y faire encore des additions, & sur-tout d'y insérer la suite de ses observations de la Lune, le porta à en différer la publication; l'Auteur mourut en 1742, & ce fut seulement en 1749 que ses Tables parurent dans le public: quelques années après, M. le Monnier engagea M. l'Abbé Chappe, aujourd'hui Membre de l'Académie, à donner une nouvelle édition de ces Tables pour la partie du Soleil & de la Lune, elle parut à Paris en 1754, accompagnée de plusieurs additions utiles, & sur-tout d'une explication plus ample & mieux faite que celle de l'édition de Londres *: il restoit à publier les Tables des Planètes, des Satellites & des Comètes; c'est ce que M. de la Lande entreprit en 1759 dans l'ouvrage dont nous avons à rendre compte.

En annonçant au Public les ouvrages de M. Halley, il étoit naturel de parler un peu de l'auteur; M. de la Lande,

* Nous devons avertir ici que dans quelques Écrits on a supposé mal-à-propos que l'édition de Londres avoit été donnée par M. le Docteur Bevis, célèbre Astronome d'Angleterre, à qui la méprise a dû déplaire: l'Éditeur se nomme Raper.

dans une préface historique, rend hommage à la mémoire de cet illustre Anglois, en parcourant les principaux évènemens d'une vie qui fut illustrée par les plus belles entreprises, par les idées les plus sublimes & par les plus heureuses découvertes; Edmond Halley naquit le 8 Novembre 1656, & dans l'espace de quatre-vingt-six ans qu'il a vécu, il n'est aucune branche de l'Astronomie qui ne lui ait dû une partie de sa perfection; dès l'âge de vingt ans il alla dans l'île de Sainte-Hélène pour y dresser le catalogue des Étoiles australes; il y observa un passage de Mercure sur le Soleil; & dans le livre où il rendit compte de ses observations, on vit plusieurs idées neuves qui annonçoient le génie de l'auteur; ses Mémoires sur la variation de l'aimant, sur les passages de Vénus devant le Soleil, sur les vents alizés & les moussons, sur la période des inégalités lunaires, sa Cométographie, ses Tables, ses observations, ont justifié dans la suite la haute idée qu'on avoit conçue de lui dans sa jeunesse, & Newton le cite plus d'une fois dans son fameux livre des Principes, qui ne fut même publié que par les sollicitations & les soins de M. Halley: au reste, l'on peut voir l'Éloge de M. Halley dans l'Histoire de l'Académie, *année 1742*. Ses Tables astronomiques sont un de ses principaux ouvrages; les Astronomes les regardent encore comme les meilleures qu'il y ait, si l'on en excepte celles de M. Cassini, qui peuvent aller de pair à plusieurs égards; M. de la Lande n'a pas cru cependant qu'il convînt de publier des Tables imprimées depuis quarante ans, sans y ajouter celles qui sont relatives aux progrès que l'Astronomie a faits dans cet espace de temps; c'est pourquoi il y a mis de nouvelles Tables pour les satellites de Jupiter, pour les Étoiles fixes, des Tables de réfraction, d'aberration, de nutation, enfin tout ce qui manquoit jusqu'ici à nos recueils de Tables astronomiques.

Le volume commence par l'explication des Tables; on y trouve d'abord les préceptes qu'il faut suivre pour trouver la longitude & la latitude d'une Planète, soit pour le centre du Soleil, soit pour celui de la Terre, sans négliger l'aberration & la nutation; il étoit naturel de placer cette partie fondamentale

de l'explication à la tête de l'ouvrage, afin qu'on la trouve sans peine, les Astronomes en faisant un usage continuel.

M. de la Lande ajoute à ces préceptes un assez grand nombre de remarques intéressantes, tant sur l'histoire que sur la construction des Tables astronomiques; il donne un catalogue de toutes les Tables astronomiques des Planètes qui ont eu quelque célébrité, à commencer depuis celles qui sont dans l'Almageste de Ptolémée, jusqu'à celles de M. Halley; il compare ensuite celles-ci avec les Tables de M. Cassini, les seules qui puissent le leur disputer; & pour qu'on puisse juger de leur différence dans tous les points de la théorie planétaire, il donne une Table de comparaison, où se trouve la quantité qu'il faut ôter de tous les nombres de M. Cassini, ou y ajouter pour avoir ceux de M. Halley. On est étonné de voir dans cette Table que M. Halley donne 65 minutes de moins que M. Cassini au mouvement séculaire du nœud de Saturne, & 41 minutes de moins à la longitude du nœud : on ne pourra guère vérifier cette position qu'en 1769, où Saturne passera par son nœud ascendant; mais quant aux mouvemens du nœud, M. de la Lande l'ayant calculé par la théorie de l'attraction de Jupiter & des autres Planètes, a trouvé qu'il doit approcher beaucoup plus des Tables de M. Halley.

Les équations séculaires de Jupiter & de Saturne, c'est-à-dire les inégalités de leurs moyens mouvemens, dont M. Halley fait usage dans ses Tables, sans en donner aucune explication, & qui n'avoient été détaillées par aucun Auteur, avoient déjà été l'objet des recherches de M. de la Lande, comme on l'a vu dans les Mémoires de l'Académie; ainsi personne ne pouvoit mieux expliquer la Table de M. Halley, ses fondemens & ses usages.

Il parle ensuite fort au long de la manière de construire les Tables de l'équation du centre dans une orbite elliptique; comme ce problème est résolu fort diversement par différens Auteurs, & souvent d'une manière très-longue, M. de la Lande explique deux règles fort commodes, l'une rigoureuse mais indirecte, qui consiste à supposer connue l'anomalie vraie, pour

retrouver enſuite l'anomalie moyenne qui étoit donnée; l'autre par approximation mais directe, qui a été donnée par M. Simpſon dans un recueil anglois de Mémoires Phyſico-mathématiques, & qui eſt extrêmement ſimple & commode quand l'excentricité n'eſt pas bien forte, ou qu'on n'a pas beſoin d'une extrême préciſion; la première méthode eſt celle que M. de la Lande préfère dans l'uſage de l'Aſtronomie, parce qu'elle eſt plus générale & ſuſceptible d'une plus grande exactitude; les Comètes même qui tournent dans des orbites prodigieuſement alongées, ſe calculent par ce moyen. Les diſtances au foyer ou les rayons vecteurs, ſe trouvent auſſi dans cette méthode avec beaucoup de facilité, & M. de la Lande donne pour chaque Planète les logarithmes conſtans qui peuvent ſervir à conſtruire, à vérifier & à étendre les Tables de M. Halley: les démonſtrations de ces règles ſe trouvent actuellement dans ſon Traité d'Aſtronomie, qui vient de paroître en 1764, dans le temps où l'on imprime cette Hiſtoire.

L'explication des Tables des Planètes eſt ſuivie de la théorie des Comètes; M. de la Lande y donne d'abord une traduction littérale de la Cométographie que M. Halley avoit donnée en latin; il a cru devoir ſéparer du texte les démonſtrations, les notes, les additions, qu'il a miſes en grand nombre à la ſuite de l'Ouvrage de M. Halley.

Après un petit abrégé de l'hiſtoire des Comètes, priſe en général, M. Halley parle de la Comète de 1680, qui fut l'époque de toutes les découvertes relatives à cette théorie: cette Comète extraordinaire deſcendit preſque perpendiculairement vers le Soleil; elle parut pendant quatre mois, & la courbure de ſon orbite étoit ſi conſidérable, qu'on ne pouvoit trouver une occaſion plus favorable pour former une théorie de ces ſortes de mouvemens.

Les Obſervatoires de Paris & de Greenwich étoient occupés par les plus habiles Aſtronomes, & la Comète fut obſervée avec une extrême exactitude; dans le même temps Newton, occupé du grand Ouvrage qui parut peu d'années après, venoit

de

de découvrir la belle loi de l'attraction planétaire, il aperçut bientôt que la Comète de 1680 avoit suivi la même loi, & que toutes ses inégalités s'expliquoient en la supposant dans une ellipse dont le Soleil occupoit un foyer, & qu'on pouvoit y substituer une parabole sans erreur sensible; ce qui rendoit les calculs infiniment plus faciles.

Ce fut d'après les principes de ce grand homme, que M. Halley chercha les moyens de trouver, par un calcul facile, les lieux d'une Comète dans la parabole, & de trouver la parabole qui satisfait à trois observations; il calcula pour lors les orbites de vingt-quatre Comètes, travail prodigieux, pour ce temps-là sur-tout, où les méthodes n'étoient point encore simplifiées comme aujourd'hui; nous en avons parlé ci-devant à l'occasion de la Comète de 1759.

La Table générale du mouvement parabolique, faite par M. Halley, contribua beaucoup à rendre ces calculs faciles; M. Halley en donne la construction dans le Livre dont nous parlons, & quoique M. l'abbé de la Caille en ait calculé une plus étendue & plus commode *, M. de la Lande a cru devoir conserver celle de M. Halley, il y a seulement ajouté des démonstrations que M. Halley avoit omises; de même la Table des élémens des vingt-quatre Comètes de M. Halley, ayant été augmentée dans la suite, soit par le calcul de quelques anciennes Comètes, soit par les observations de celles qui ont paru depuis 1698, où finissoit la Table de M. Halley, M. de la Lande y a fait un supplément de vingt & une Comètes; ce supplément est encore plus étendu dans l'ASTRONOMIE que M. de la Lande a publiée en 1764, postérieurement à l'Ouvrage dont nous parlons.

* *Voy. Mém. de l'Acad. année 1746.*

Tant qu'on ignore la période & le retour d'une Comète, on ne peut calculer son mouvement que dans une orbite parabolique; c'est une approximation dans laquelle on suppose que l'ellipse qu'elle décrit est assez alongée & excentrique pour que la différence entre la parabole & l'ellipse soit insensible; mais quand on connoît la durée de sa révolution, on connoît toutes les dimensions de son orbite, on la traite alors comme

une véritable ellipſe, & le calcul devient fort différent: c'eſt le ſujet de la ſeconde partie de la Cométographie de M. Halley.

Il raconte d'abord de quelle manière il découvrit l'identité des Comètes de 1682, de 1607 & de 1531, nous l'avons expliqué aſſez au long en parlant du dernier retour de cette fameuſe Comète obſervée en 1759; enſuite il donne la conſtruction d'une Table générale elliptique, propre à faciliter le calcul d'une orbite elliptique, de quelqu'excentricité qu'elle ſoit; ſa méthode conſiſte à employer l'anomalie excentrique; il donne la valeur du ſegment qui y répond, d'où il eſt facile de conclure l'anomalie vraie & l'anomalie moyenne, & d'en faire une Table pour chaque Comète; en effet M. Halley employa ſa Table générale à faire deux Tables particulières, l'une pour la Comète de 1682, l'autre pour la Comète de 1680; il en donne la conſtruction & la démonſtration.

Pour vérifier & démontrer ſa théorie, M. Halley rapporte les obſervations faites en 1682, par Flamſtead à Greenwich, en 1607 par Képler à Prague, & par Longomontanus à Malmoe en Suède, & en 1531 par Appian à Ingolſtadt; il en conclut les longitudes & les latitudes de la Comète, & par la comparaiſon du calcul & de l'obſervation, il démontre l'exactitude de ſa théorie: « cet accord, dit-il, ſeroit bien » étonnant ſi c'étoient trois Comètes différentes, ou que ce ne » fût pas le retour d'une même Comète dans une orbite ellip- » tique qui paſſe aſſez près de la Terre & du Soleil; ſi donc » elle revient encore, ſuivant notre prédiction, vers l'an 1758, » la poſtérité ſe ſouviendra que c'eſt à un Anglois que l'on en doit la découverte. »

M. Halley ne trouvoit pas d'autre Comète dont les retours fuſſent auſſi évidens que ceux de la Comète de 1682; « mais » s'il eſt permis de conclure quelque choſe de l'égalité des périodes » & de la reſſemblance des phénomènes, il y a lieu de croire, » dit M. Halley, que cette Comète étonnante, qui parut en » 1680, eſt la même qui avoit paru en 1106 ſous le règne » de Henri I, roi d'Angleterre; l'on vit auſſi une Comète ſem- » blable en 531, & ſi l'on remonte juſqu'à l'année 44 avant

J. C. on trouve qu'après la mort de César il parut une Comète « extrêmement remarquable, dont parlent presque tous les Hiſ- « toriens de ce temps-là *(Voyez M. de Mairan, Journal des Savans, 1764.)* »

M. de la Lande, dans les additions qu'il a faites au texte de M. Halley, rapporte un paſſage d'un ancien Manuſcrit *(Philoſ. Tranſact. vol. XLVII)* au ſujet de la Comète de 1106; on y trouve que la Comète parut au commencement des Poiſſons, qu'elle ſuivit l'ordre des ſignes juſqu'au commencement du Cancer, & qu'alors elle changea de direction; on ne ſauroit ſatisfaire à ces conditions avec l'orbite de la Comète de 1680, ce qui rend fort douteuſe l'identité de ces Comètes.

Mais auſſi l'on a reconnu depuis le temps de M. Halley, deux autres Comètes dont le retour paroît être plus certain; celle de 1661 eſt attendue pour l'année 1790, & celle de 1556 pour l'année 1848; l'une & l'autre ayant déjà été obſervées avec des marques d'identité très-concluantes; plus on obſervera déſormais les Comètes, plus l'on en trouvera dont les orbites ſeront les mêmes, & dont les retours ſeront connus.

Dans le Mémoire de M. Halley ſur la théorie des Comètes, l'auteur ne ſe propoſoit que de donner la conſtruction des Tables générales qui ſervent à calculer le lieu d'une Comète dans une orbite déjà connue; il y manquoit une partie eſſentielle que M. de la Lande a ajoutée, & qui conſiſte à trouver la poſition & la grandeur d'une orbite, par le moyen de trois obſervations, pour une Comète dont on ignore les élémens; ce problème avoit été réſolu par Newton, par M. Euler, par M. l'abbé de la Caille; M. de la Lande l'a fait d'une manière encore plus commode, plus méthodique, plus élémentaire, & il a accompagné ſes préceptes d'un exemple très-détaillé.

Pour tenir dans ces longues opérations l'ordre le plus facile, M. de la Lande commence par prendre ſeulement deux obſervations, & il cherche différentes paraboles qui ſatisfaſſent aux deux premières obſervations; ce problème eſt indéterminé, parce que l'on peut toujours trouver la poſition & la grandeur d'une infinité de paraboles, qui repréſenteront deux obſer-

vations données; il faut donc ſuppoſer dans une de ces deux obſervations l'un des élémens que l'on cherche, comme la diſtance au Soleil ou l'angle de commutation; on en conclut tout le reſte pour la ſeconde obſervation, par le moyen de quelques fauſſes poſitions, & l'on a pour lors une parabole qui ſatisfait à deux obſervations; il en faut trouver enſuite au moins une ſeconde qui ſatisfaſſe encore aux mêmes obſervations, en faiſant une autre ſuppoſition pour la première diſtance. Quand on a deux ou trois paraboles qui repréſentent également bien les deux obſervations, on calcule dans chacune de ces orbites le lieu de la Comète au temps de la troiſième obſervation, & celui qui s'accorde avec le lieu obſervé, indique la parabole qu'il faut préférer, ou celle qui approche le plus de la véritable orbite; on trouvera dans l'Aſtronomie de M. de la Lande le détail de quelques opérations graphiques qui peuvent faire trouver avec beaucoup plus de promptitude & de facilité les ſuppoſitions qui s'écartent le moins de la véritable orbite.

M. de la Lande traite enſuite du retour des Comètes; il explique la manière de trouver le grand axe & le paramètre de leur orbite, quand on a la durée de la révolution, & de trouver le lieu de la Comète avec ſa diſtance au Soleil pour un moment quelconque; de-là il paſſe à la Comète de 1682, obſervée en 1759, dont il donne une hiſtoire fort détaillée, avec tous les calculs qui en dépendent; mais puiſque nous en avons parlé fort au long dans un article ſéparé de cette Hiſtoire, nous n'inſiſterons point ſur cette partie du Livre de M. de la Lande, & nous paſſerons à l'article des ſatellites de Jupiter.

M. Halley, dans ſa collection de Tables, avoit inſéré celles de M. Bradley pour les ſatellites de Jupiter, elles étoient en 1719 les meilleures que l'on eût, quoique M. Bradley lui-même les jugeât fort défectueuſes; M. de la Lande a donc cru devoir les ſupprimer dans la nouvelle édition, & il y a ſubſtitué des Tables plus récentes & plus parfaites.

Pendant bien des années, M. Maraldi s'étoit occupé à

obſerver les ſatellites de Jupiter, il avoit donné, à l'exemple de feu M. Maraldi ſon oncle, divers Mémoires où il perfectionnoit leur théorie; mais il n'avoit pas cru qu'il y en eût aſſez pour publier de nouvelles Tables. M. Wargentin, célèbre Aſtronome Suédois qui habitoit à Upſal en 1746, & qui obſervoit aſſidûment les ſatellites de Jupiter, aperçut plus d'une fois combien les Tables de leurs éclipſes étoient défectueuſes, & combien il étoit déſagréable pour les Obſervateurs de ces climats glacés de n'être pas certains du calcul d'une éclipſe, & d'être réduits à manquer les obſervations, ou à les attendre fort long-temps; M. Wargentin réſolut donc de conſtruire de nouvelles Tables, il raſſembla toutes les obſervations qu'il put trouver, & il en forma des Tables qui parurent en 1746 *; ces Tables étoient toutes dans la forme que M. Caſſini avoit donnée à celles du premier Satellite, pour pouvoir en calculer les éclipſes par la ſeule addition de quelques nombres; M. Wargentin introduiſit dans les Tables du premier Satellite, une équation de 7′ 20″, dont il trouva la période de quatre cents trente-huit jours; M. Bradley avoit déjà indiqué la néceſſité d'avoir égard à cette période, à cauſe des attractions mutuelles des Satellites les uns ſur les autres, & par le moyen de cette équation, dont M. Wargentin détermina la valeur, il parvint à faire des Tables du premier Satellite, dont l'erreur n'alloit preſque jamais à une minute.

Il introduiſit auſſi dans le ſecond & le quatrième Satellite des équations pareilles, fondées ſeulement ſur les obſervations; il employa dans l'inclinaiſon du deuxième & du troiſième Satellite des variations dont on n'avoit jamais tenu compte, enfin il donna des Tables incomparablement plus exactes que celles dont on s'étoit ſervi juſqu'alors, & qui auroient mérité d'être ſubſtituées à celles de M. Bradley dans la collection des Tables de M. Halley.

Mais M. de la Lande ſavoit encore que depuis douze ans M. Wargentin avoit fait à ſes Tables des corrections importantes: un grand nombre d'obſervations nouvelles lui avoient donné

* Voy. *Acta Societatis Regiæ Scient. Upſalienſis, ad annum 1741.*

le moyen de rectifier presque tous les élémens de ses Tables, ou plutôt d'en construire de nouvelles; ce furent celles-ci qu'il envoya à M. de la Lande en 1758, & qui sont insérées dans le Recueil dont nous parlons. Ces Tables sont précédées d'une ample explication, où l'on voit la quantité des corrections nouvelles, les fondemens sur lesquels elles sont appuyées & les exemples du calcul..

Dans ces nouvelles Tables, M. Wargentin a employé pour le troisième Satellite une équation de 16 minutes, dont la période est de douze ans; elle satisfait à la plus grande partie des inégalités observées, & elle paroît dépendre de l'excentricité de l'orbite de ce troisième Satellite, aussi-bien que l'équation du quatrième Satellite, dont l'excentricité est reconnue par M.[rs] Bradley, Maraldi & Wargentin, qui ont tous travaillé sur cette matière; enfin M. Wargentin, dans ses Tables, a donné au nœud du quatrième Satellite un mouvement direct, ce qui est conforme aux observations, quoique M. Bradley eût jugé que ce mouvement devoit être rétrograde: M. de la Lande a fait voir dans un Mémoire sur cette matière que les attractions mutuelles des Satellites devoient en effet produire le mouvement direct que l'on observe: M. Maraldi ayant jugé le mouvement de ce nœud plus considérable que M. Wargentin ne le suppose *(Mém. Acad. 1758)*, M. de la Lande explique la manière de se servir des mêmes Tables, en y employant la correction trouvée par M. Maraldi, au lieu de celle de M. Wargentin.

Depuis l'impression de ces Tables, M. Maraldi, M. Wargentin & le P. Hell Jésuite, Astronome de Leurs Majestés Impériale & Royale, à Vienne n'ont cessé de travailler à la perfection de ces théories des Satellites, sur lesquels il reste beaucoup à faire: M. de la Lande a publié dans la Connoissance des Mouvemens célestes de 1766, de nouvelles Tables du quatrième Satellite, que M. Wargentin lui a envoyées, & l'Académie s'est déterminée à proposer pour le sujet du Prix qu'elle adjugera en 1766, la recherche des inégalités que les Satellites éprouvent en vertu de l'attraction universelle;

tout céla contribuera ſans doute encore à la perfection des Tables des Satellites, & par conſéquent au bien de la Géographie; car ces obſervations, ſur-tout celles du premier & du deuxième Satellite, ſont très-utiles pour la recherche des Longitudes; elles ſont très-commodes & elles méritent bien toute l'attention des Aſtronomes.

Les Tables du mouvement apparent des Étoiles ſont encore une partie eſſentielle du Recueil de M. de la Lande; on obſerve dans les ſituations des étoiles fixes trois ſortes de changemens, la préceſſion, l'aberration & la nutation: ces trois eſpèces de calculs reviennent à chaque inſtant dans la pratique de l'Aſtronomie, & il eſt très-important d'en avoir les Tables entre les mains quand on fait des obſervations & qu'on veut en calculer les réſultats. M. de la Caille avoit donné d'excellentes Tables d'aberration, de préceſſion & de nutation dans ſon Livre, intitulé *Aſtronomiæ fundamenta;* mais ce Livre avoit été tiré à ſi petit nombre, que le Public n'auroit pu jouir du travail de ce grand homme, ſi M. de la Lande n'eût inſéré ces Tables dans ſa collection; il a conſervé les Tables d'aberration de M. de la Caille, mais celle qui ſert à trouver l'argument d'aberration en déclinaiſon, a été détaillée d'une manière plus commode que dans le Livre de M. de la Caille: les Tables de préceſſion ſont en partie de M. de la Caille & en partie de M. de la Lande: quant à celles de nutation, M. de la Lande les a calculées preſque tout de nouveau, afin de les aſſujétir au ſimple argument du nœud de la Lune & non pas à l'aſcenſion droite du pôle vrai, comme l'avoit fait M. de la Caille, ce qui étoit un peu plus embarraſſant. Ce ſont ces Tables générales qui ont ſervi à calculer cent cinquante-ſix Tables particulières, inſérées par M. de la Lande dans la Connoiſſance des Temps de 1760 & des ſix années ſuivantes, où l'on voit avec la plus grande facilité, la préceſſion, l'aberration & la nutation en aſcenſion droite & en déclinaiſon des cent cinquante-ſix principales étoiles, & par leſquelles on peut avoir en cinq minutes de temps le lieu apparent d'une étoile pour un temps quelconque, avec la plus grande préciſion.

L'aberration des Planètes a trop de rapport avec celle des étoiles pour pouvoir en être séparée; aussi M. de la Lande a inséré dans son Recueil, des Tables particulières de l'aberration de chaque planète, & une Table générale qui peut servir pour toutes les Planètes & pour toutes les Comètes, quel que soit leur mouvement & leur distance à la Terre: il y a joint la démonstration d'une règle fort simple, tirée des principes de M. Clairaut sur cette matière *(Mém. Acad. 1746)*, & dont M. de la Lande s'est servi pour calculer cette Table.

La parallaxe annuelle des étoiles fixes qu'on a soupçonnée fort long-temps, & à laquelle on attribuoit les variations observées dans les hauteurs des étoiles, a beaucoup de rapport avec l'aberration, car ces deux effets se réduisent également à une ellipse apparente, décrite chaque année par une étoile, avec cette différence que le même point de l'ellipse marque le lieu apparent d'une étoile pour le commencement de Janvier en vertu de l'aberration, & pour le commencement d'Octobre, en supposant la parallaxe de 20 secondes: M. de la Lande fait voir, par une figure de l'ellipse que la *Chèvre* paroît décrire, quelle différence & quel rapport il y a entre ces deux sortes de phénomènes.

Le dernier article de ce Livre, a pour objet la réfraction astronomique; M. de la Lande y emploie les deux Tables de M. de la Caille, tant pour la réfraction moyenne que pour les changemens qu'elle éprouve, suivant les hauteurs du thermomètre & du baromètre. Il en a été parlé dans l'Histoire de l'Académie de manière à ne rien laisser desirer à ce sujet.

Ainsi cette collection de Tables que M. de la Lande nous a donnée en 1759, doit être regardée, même actuellement, comme une des plus complètes & des plus utiles que les Astronomes puissent avoir; elle paroît même d'un usage indispensable à quiconque voudra connoître l'état actuel de l'Astronomie ou travailler à la perfection de cette Science. On trouvera encore dans le Traité d'Astronomie du même Auteur, publié en 1764, des additions utiles sur plusieurs articles de ces Tables.

CETTE

CETTE année, M. de la Lande publia le Livre qui a pour titre : *Connoiſſance des Temps pour l'année biſſextile 1760, au méridien de Paris.* M. Maraldi qui juſqu'alors avoit été chargé de la compoſition de cet ouvrage, ayant ceſſé d'y travailler, le Roi, ſur la préſentation de l'Académie, en confia le ſoin à M. de la Lande. Cet Académicien a entrepris cet ouvrage ſur un nouveau plan, & il y a fait des additions importantes. Cela nous donnera lieu de parler de l'origine de ce Livre, & des différens degrés de perfection par leſquels il a paſſé.

Depuis la découverte de l'Imprimerie, c'eſt-à-dire depuis plus de trois ſiècles, la connoiſſance des Aſtres & de leurs mouvemens a paru aſſez intéreſſante au Public pour que les Aſtronomes aient employé une partie de leur temps à calculer des Éphémérides ou des Tables de la poſition des Planètes pour chaque jour : le célèbre Muller, plus connu ſous le nom de Régiomontanus, fut le premier qui fit imprimer un volume d'Éphémérides pour trente ans, à commencer de l'année 1475 ; en 1482 on eut les Éphémérides de Stoffler ; en 1488 celles d'Angelus ; celles de Stoffler durèrent juſqu'à l'année 1550 ; on eut enſuite ſucceſſivement les Éphémérides de Pitatus, de Simi, de Carelli, de Moletius, de Mœſtlinus, d'Éverard, de Magini, d'Eichſtadius, de Leovitius, d'Ulacq, de Duret, de Wing, de Gadbury, de Montanari, de Mezavacchi ; celles de Stadius s'étendoient de 1583 à 1606 ; celles d'Origan de 1595 à 1655 ; celles d'Argoli de 1641 à 1700 ; celles de Heker furent très-célèbres, mais elles finiſſoient en 1679.

Il y eut encore de temps à autres, dans le dernier ſiècle, des Éphémérides calculées pour un petit nombre d'années, avec une exactitude plus ſpéciale, telles furent les Éphémérides de Képler pour les années 1617-1636, qui ſont encore recherchées actuellement ; celles du Marquis de Malvaſia pour 1661-66, à la ſuite deſquelles M. Caſſini publia ſes nouvelles obſervations, dans le temps où il travailloit avec tant de ſuccès à une réforme entière de l'Aſtronomie.

C'étoit principalement l'Allemagne qui avoit fourni des Éphémérides aux Aſtronomes, pendant le quinzième & le ſeizième ſiècle; Duret fut le premier en France qui ſe livra à ce genre de travail; il avoit publié des Tables aſtronomiques qu'il appela *Tables Richeliennes*, à l'honneur du Cardinal de Richelieu, & en 1641 il donna quinze années d'Éphémérides accompagnées de pluſieurs traités d'Aſtronomie, avec des Tables de logarithmes.

L'établiſſement de l'Académie des Sciences ranima bientôt le goût de l'Aſtronomie en France; M. l'Abbé Picard fut un de nos plus habiles Obſervateurs; toutes les parties de cette ſcience furent perfectionnées par ſes travaux; l'aſſiduité qu'il avoit à obſerver les aſtres, lui rendit plus néceſſaire qu'à perſonne le ſecours des Éphémérides, & voyant que celles d'Argoli n'étoient ni exactes ni commodes, & que les Éphémérides de Heker finiſſoient à l'année 1679, il forma le projet de donner chaque année une Éphéméride calculée avec plus d'etendue & plus de ſoin qu'on ne l'avoit fait avant lui, ſous le nom de *Connoiſſance des Temps:* la première parut en 1679; l'année étoit déjà avancée, & M. Picard ne s'étoit propoſé de commencer qu'à l'année 1680; mais il fut déterminé à donner celle de 1679, à l'occaſion d'un voyage du Roi, qui deſira d'avoir ce livre, qui en avoit approuvé le projet, & qui en accepta la dédicace.

La Connoiſſance des Temps ne formoit alors qu'un petit volume de ſoixante pages (elle s'eſt augmentée depuis juſqu'à plus de deux cents quatre-vingts pages); elle contenoit cependant dès-lors un grand nombre de choſes nouvelles, & qu'on n'étoit point accoutumé à trouver dans les Éphémérides; par exemple, le lever & le coucher du Soleil & de la Lune, eu égard aux réfractions & aux parallaxes, pour Paris & pour les principales villes du royaume, le paſſage de la Lune au méridien, l'aſcenſion droite du Soleil & ſa déclinaiſon, l'équation du temps, la durée des crépuſcules, la manière de trouver l'heure des marées, de connoître pendant la nuit l'heure qu'il eſt au moyen des étoiles circonpolaires, les obſervations météorologiques faites pendant l'année 1678, &c.

M. Picard annonça, en publiant ce livre, qu'il continueroit de le calculer chaque année, & qu'il y ajouteroit tout ce qui auroit été trouvé de nouveau & de curieux dans l'Aſtronomie, tant en France qu'ailleurs, les obſervations des années précédentes & des traités de Phyſique & d'Aſtronomie.

En effet, le volume qui parut enſuite pour 1680, renfermoit pluſieurs objets nouveaux, ſur les réfractions, ſur le pendule ſimple, ſur la propagation du ſon, &c. Dans les volumes ſuivans il fut parlé de la meſure de la Terre, de la déclinaiſon de l'aimant, de la recherche des Longitudes en mer, des obſervations de la Comète de 1680.

En 1682, M. Picard étant mort, le travail de la Connoiſſance des Temps fut confié à M. Lefebvre pour 1685; c'étoit un des Aſtronomes de l'Académie qu'un talent naturel pour l'Aſtronomie avoit attiré à Paris, & enlevé à des occupations mécaniques; il donna aux calculs de la Connoiſſance des Temps une nouvelle préciſion; il ſe conſtruiſit même de nouvelles Tables, par le moyen deſquelles il prédiſoit les éclipſes avec une exactitude dont on fut ſurpris plus d'une fois, & que les Tables Rudolphines de Képler dont on ſe ſervoit alors, n'auroient pu lui donner; il continua auſſi d'y ajouter chaque année quelques remarques nouvelles ſur l'Aſtronomie, la Gnomonique, la Phyſique. En 1688 il y donna une Table des poſitions d'étoiles obſervées par M. Picard; c'étoit une choſe intéreſſante & nouvelle pour ce temps-là: en 1690, il donna les immerſions du premier ſatellite de Jupiter, calculées ſur les Tables de M. Caſſini; en 1691 il rapporta les obſervations que M. Sedilau en avoit faites.

La Connoiſſance des Temps de 1701 fut la dernière que M. Lefebvre compoſa; les Éphémérides d'Argoli finiſſoient à l'année 1700, comme nous l'avons dit ci-deſſus: M. de la Hire avoit compoſé des Tables aſtronomiques, & M. de la Hire le fils qui avoit été reçu à l'Académie en 1693, entreprit de calculer des Éphémérides ſur les Tables de ſon père: la concurrence que cette entrepriſe forma entre M. Lefebvre & M. de la Hire le fils, leur donna lieu de relever

mutuellement leurs fautes; la dispute s'aigrit, & M. Lefebvre perdit le privilége de la Connoissance des Temps.

M. Lieutaud, qui avoit déjà fait les calculs de ce livre pour l'année 1693 à la place de M. Lefebvre, en fut chargé en 1700, & composa celui de 1702; il y ajouta les passages des Planètes par le méridien, les amplitudes du Soleil, &c. il continua de l'augmenter dans les années suivantes.

Nous n'insisterons pas davantage sur les progrès de ce livre, il nous suffira de dire qu'après M. Lieutaud ce fut M. Godin qui le composa pour l'année 1730 & les quatre années suivantes; M. Maraldi lui succéda lorsque M. Godin partit pour aller au Pérou travailler à la mesure de la Terre; M. Maraldi commença par le volume de 1735, & a fini par celui de 1759.

M. de la Lande, dans celui de 1760, a entrepris d'augmenter l'utilité de cet ouvrage en y sacrifiant plus de temps, & il n'a point été effrayé par un travail pénible & rebutant; le seul article de la Lune a exigé de lui autant de calculs & de temps que tout le livre en demandoit auparavant. On n'avoit considéré jusqu'ici la Connoissance des Temps que comme un avertissement pour les Astronomes; il suffisoit pour cela que les lieux de la Lune y fussent calculés à quelques minutes près, & l'on pouvoit se contenter des trois principales équations: mais M. de la Lande voyant que les lieux de la Lune calculés avec soin & jusqu'à la précision des secondes, pouvoient servir à trouver les Longitudes en mer; il s'est livré à ce travail utile; il a choisi les Tables de la Lune de M. Mayer, qui sont au nombre de celles qu'on regarde comme les plus conformes à l'observation, & dont l'erreur ne va que rarement à une minute, mais dans lesquelles on est obligé d'employer quinze équations pour chaque lieu de la Lune.

Les calculs des lieux du Soleil pouvant servir aux Astronomes dans les recherches qu'ils font journellement & dans la réduction de leurs observations, M. de la Lande les a calculés aussi avec une précision nouvelle; il a choisi les Tables de M. l'Abbé de la Caille qui venoient de paroître en 1758,

dans lesquelles on emploie non-seulement l'équation du centre, déterminée par de nouvelles observations, mais encore les inégalités produites par les attractions de la Lune, de Vénus, de Jupiter, soit sur la Longitude, soit sur la distance de la Terre au Soleil, & l'inégalité de la précession des équinoxes.

L'équation du temps ou la Table du temps moyen au midi vrai, n'avoit été calculée jusqu'ici qu'en secondes, M. de la Lande a voulu pousser la précision jusqu'aux dixièmes de secondes; mais il a fallu pour cet effet employer dans le calcul de l'équation du temps toutes les inégalités produites par les attractions planétaires, ce qui rendoit le calcul une fois aussi long; mais par ce moyen les Astronomes se trouvent en état de déterminer chaque jour avec la plus grande précision la marche de leurs horloges, par rapport au temps moyen, ou par rapport au premier mobile, avec les seules observations du Soleil, & de réduire en temps moyen, comme cela est nécessaire, les temps vrais de toutes leurs observations.

Les calculs des éclipses des satellites de Jupiter sont encore une partie de la Connoissance des Temps, dont la précision est fort nécessaire aux Astronomes & aux Navigateurs, souvent on manque le moment d'une observation, parce qu'on s'y prépare trop tard, ou parce que l'attention fatiguée trop long-temps d'avance, n'est plus assez forte au moment de l'observation; d'ailleurs, une éclipse de Satellite observée dans des pays éloignés, & dont on n'a point d'observation correspondante, donne la Longitude du lieu de l'observation quand on la compare avec un calcul exact & rigoureux, fait sur des Tables qui ne s'écartent presque jamais d'une minute de l'observation; telles sont les Tables de M. Wargentin, du moins pour le premier Satellite; M. de la Lande à qui l'Auteur les avoit envoyées, venoit de les publier avec les Tables de M. Halley pour les Planètes & les Comètes, & il fit choix de ces Tables pour calculer les éclipses des quatre satellites de Jupiter, avec toute la précision dont ces Tables étoient susceptibles.

On trouve dans la Connoissance des Temps de 1760,

une colonne très-utile aux Aſtronomes, & par conſéquent au progrès de l'Aſtronomie, elle contient les obſervations à faire pour chaque jour du mois, les conjonctions de la Lune aux Etoiles ou aux Planètes, celles des Planètes entr'elles & par rapport aux Étoiles, les paſſages du Soleil & de chaque Planète par les points principaux de leurs orbites, c'eſt-à-dire, le temps où il importe le plus de les obſerver, les oppoſitions des Planètes ſupérieures, les digreſſions des Planètes inférieures, les paſſages du Soleil dans les nœuds des Planètes qui ſervent à déterminer les inclinaiſons de leurs orbites, les paſſages de Jupiter dans les nœuds de ſes Satellites, qui ſervent à déterminer la ſituation de ces nœuds, & le diamètre de l'ombre que les Satellites traverſent; on trouve dans cette colonne, l'indication des éclipſes de Soleil ou de Lune, qui ſont détaillées dans une autre partie du Livre, les occultations ou éclipſes d'Étoiles, les phaſes des Étoiles changeantes, enfin tout ce qui peut intéreſſer l'attention des Aſtronomes ou la curioſité du Public.

M. de la Lande ajouta encore à ce Livre de nouvelles colonnes pour le mouvement horaire du Soleil, pour le logarithme de ſa diſtance, & pour le lieu du nœud de la Lune, dont les Aſtronomes font un uſage continuel, à cauſe de la nutation des étoiles fixes qui en dépend.

Nous nous bornons ici à rendre compte des augmentations que M. de la Lande a faites à cet Ouvrage, ainſi nous ne dirons rien des autres calculs que ce Livre renfermoit avant que cet Académicien en fut chargé, & qu'il a conſervés dans le Calendrier; nous paſſons au reſte de l'Ouvrage, qui renferme un grand nombre de Tables qui n'avoient point encore paru, de nouvelles explications ſur toutes les parties de l'Ouvrage, & l'extrait des choſes les plus nouvelles & les plus intereſſantes pour l'Aſtronomie, conformément au projet que M. Picard avoit annoncé en 1679.

On y voit d'abord des Tables pour convertir en degrés le temps d'une pendule réglée ſur le moyen mouvement du Soleil, & le changement qu'il faut faire à cette réduction quand l'horloge avance ou retarde de quelques ſecondes par

jour; tout cela a été calculé en décimales de ſecondes par M. de la Lande, & doit épargner aux Aſtronomes des règles de trois, qui ſont très-fréquentes, très-longues, & pour leſquelles ſouvent les logarithmes ordinaires ne ſuffiſent pas.

L'accélération des étoiles fixes ſur le moyen mouvement du Soleil avoit été inſérée depuis 1679 dans la Connoiſſance des Temps, d'après la Table de M. Picard, ſans aucun changement, peut-être ſans aucune vérification; M. de la Lande, qui vouloit perfectionner, autant qu'il étoit poſſible, chaque partie de ſon Ouvrage, examina cette Table; il aperçut qu'elle n'étoit pas auſſi exacte qu'elle pouvoit l'être, & il la calcula de nouveau, en y employant juſqu'aux décimales de ſecondes.

Les mouvememens apparens des Étoiles, c'eſt-à-dire la préceſſion, l'aberration & la nutation, ſont des élémens fort longs & fort difficiles à calculer, dont les Aſtronomes ont cependant un beſoin continuel pour trouver les poſitions apparentes des Étoiles, auxquelles on compare ſans ceſſe les Planètes; M. l'abbé de la Caille avoit donné des Tables générales qui diminuoient beaucoup le calcul, M. de la Lande les avoit publiées dans ſon recueil de Tables; il reſtoit à appliquer ces Tables aux principales Étoiles, M. l'abbé de la Caille l'avoit commencé pour l'aberration, M. de la Lande l'acheva; il calcula les nutations pour vingt-quatre Étoiles principales, & les inſéra dans la Connoiſſance des Temps, en annonçant qu'il en réſervoit un plus grand nombre pour les Volumes ſuivans; c'étoit la première fois qu'on avoit donné aux Aſtronomes une pareille facilité: ces Tables particulières ont été dans la ſuite étendues à cent cinquante-ſix Étoiles.

Le Catalogue des Étoiles fixes, qu'on avoit coutume d'inſérer dans ce Livre, fut refait pour l'année 1760, mais d'une manière bien plus étendue, d'après les nouvelles poſitions obſervées par M. de la Caille; le mouvement annuel de préceſſion fut calculé pour chaque Étoile, tant en aſcenſion droite qu'en déclinaiſon, & pour en conclure aiſément la préceſſion dans tous les temps de l'année, M. de la Lande

calcula une Table à double entrée, où l'on trouve de cinq en cinq jours, jusqu'à la précision des dixièmes de secondes, toute sorte de précession, lorsque l'on connoît celle de l'année entière.

Les Tables de nutation avoient été insérées en 1748 dans le Journal de Trévoux, puis dans le Calendrier astronomique de Berlin, mais avec une faute dans les signes, qui en rendoit l'usage non-seulement inutile, mais même défectueux; on les retrouve dans ce Livre non-seulement corrigées, mais augmentées des Tables nécessaires pour trouver la précession, même dans l'hypothèse indiquée par la théorie, savoir que le pôle apparent décrit autour du pôle moyen, non pas un cercle de 18 secondes de diamètre, mais une ellipse dont le petit axe n'a que 13",4 de longueur.

La variation séculaire des étoiles fixes, tant en longitude qu'en latitude, résultante de l'attraction des Planètes qui change le plan de l'orbite terrestre, n'avoit point encore été employée dans les Tables ni dans les calculs astronomiques, on la trouve ici pour chaque degré de longitude; à la suite de ces Tables sont celles de l'aberration des Planètes, tant générale que particulière; l'aberration particulière avoit été donnée dans le Calendrier astronomique de Berlin d'après les calculs de M. Euler, M. de la Lande calcula une Table générale qui peut servir pour toutes les Planètes & pour toutes les Comètes, d'après une formule très-élégante que M. Clairaut avoit donnée pour cet effet dans son Mémoire sur l'aberration des Planètes. *(Mém. Acad. 1746).*

Nous passerons rapidement sur plusieurs autres Tables que M. de la Lande inséra encore dans la Connoissance des Temps, pour trouver le temps que le diamètre de la Lune emploie à traverser le méridien, la quantité dont ce diamètre augmente à diverses hauteurs sur l'horizon, l'équation pour les hauteurs correspondantes, soit générale, soit particulière, les dimensions des télescopes & des lunettes, les principales mesures de l'Europe comparées au pied de Paris, les réfractions suivant M. Cassini & suivant M. de la Caille; mais nous ne devons pas

pas paſſer ſous ſilence deux objets entièrement neufs, dont M. de la Lande enrichit cet Ouvrage, pour l'utilité de l'Aſtronomie.

L'aplatiſſement de la Terre avoit été négligé dans toutes les méthodes données juſqu'ici pour le calcul des éclipſes, parce que les moyens qu'on avoit indiqués pour calculer les parallaxes dans le ſphéroïde aplati, étoient d'une longueur effrayante, on avoit même donné à ce ſujet des Tables qui étoient abſolument fautives; M. de la Lande trouva le premier un moyen de faire entrer l'aplatiſſement de la Terre dans le calcul des éclipſes d'une manière qui, ſans changer les méthodes connues, y ajoutât ſeulement une ou deux équations; il conſtruiſit des Tables de ces deux équations, & il donna une méthode pour calculer une éclipſe avec cette nouvelle conſidération, ſans augmenter ſenſiblement la longueur du calcul.

La déviation du fil horizontal d'un quart-de-cercle, & le changement de hauteur près du méridien, ſont encore deux Tables nouvelles d'un uſage très-étendu & très-commode, qu'on n'avoit jamais calculées, & que M. de la Lande donna dans la Connoiſſance des Temps de 1760; elles ſervent à corriger des hauteurs correſpondantes ou des hauteurs méridiennes dans pluſieurs cas, 1.° lorſqu'on n'a pas obſervé un aſtre ſur l'axe même de la lunette; 2.° lorſqu'on l'a obſervé un peu avant ou après le véritable paſſage au méridien; 3.° lorſque la lunette n'eſt pas exactement parallèle au plan ou au limbe de l'inſtrument, ſoit que la lunette concoure avec le méridien ou que ce ſoit le plan de l'inſtrument; M. Bouguer avoit montré l'importance de cette conſidération, il ne manquoit aux Aſtronomes que des Tables commodes pour tenir compte promptement & facilement de ces petites équations.

M. de la Lande donne auſſi une Table pour trouver l'heure des marées avec plus d'exactitude qu'on n'avoit coutume de le faire; M. Picard preſcrivoit dans la Connoiſſance des Temps de 1679, d'ajouter l'établiſſement du port avec l'heure du paſſage de la Lune au méridien, pour avoir celui du flot ou de la pleine mer, & l'on avoit toujours continué depuis ce

temps-là d'indiquer la même règle dans la Connoiſſance des Temps; cependant la théorie de l'attraction a fait voir que la Lune n'eſt pas la ſeule cauſe des marées, le Soleil y entre pour deux cinquièmes; ainſi l'heure de la pleine mer doit participer du paſſage de la Lune au méridien & de celui du Soleil. M. Bernoulli avoit trouvé que le flot peut avancer ou retarder d'une heure ſur le paſſage de la Lune, il calcula une Table pour tenir compte de cette différence, & M. de la Lande l'a inſérée dans la Connoiſſance des Temps avec l'explication & l'uſage, pour faire jouir les Marins du fruit de ces profondes recherches qui n'avoient été que trop long-temps inconnues.

A la ſuite de ces Tables, on trouve des explications nouvelles de toutes les parties du Calendrier, & de toutes les Tables dont nous venons de parler; celles qu'on avoit inſérées juſqu'ici dans la Connoiſſance des Temps avoient été faites autrefois par M. Caſſini, & l'on n'y avoit rien changé; M. de la Lande a trouvé que l'état actuel de l'Aſtronomie exigeoit de nouveaux détails & de nouvelles explications, il s'eſt même diſpenſé d'inſiſter beaucoup ſur les articles qui, juſqu'ici, avoient été expliqués fort au long dans la Connoiſſance des Temps; & dans ces cas-là, il renvoie aux Volumes donnés par M. Maraldi: M. de la Lande a ſoin, dans tous les articles de ſon explication, de rapporter les formules qui ont ſervi à calculer les Tables, & de citer les ſources où l'on peut trouver des détails plus amples ſur les mêmes objets.

La méthode d'obſerver les Longitudes en mer par le moyen de la Lune, eſt enſuite détaillée avec ſes différentes parties; on y voit le principal uſage des calculs exacts qu'avoit donnés M. de la Lande, du lieu de la Lune pour chaque jour, en faveur des Marins, & dont nous parlerons plus au long à l'occaſion de la Connoiſſance des Temps de 1761.

Ce Livre eſt terminé par l'annonce du retour de la Comète de 1682, prédite par M. Halley & attendue avec tant d'impatience; elle venoit de reparoître lorſque M. de la Lande publia le Livre dont nous parlons, & il n'avoit garde d'oublier dans cet Ouvrage un évènement ſi curieux, puiſqu'il ſe

proposoit, comme nous l'avons annoncé, d'y rassembler tout ce qu'il y avoit de nouveau & d'intéressant dans l'Astronomie. Nous aurons occasion de faire voir dans la suite, que M. de la Lande a continué dans les années suivantes à remplir ses engagemens à cet égard.

LA même année, M. de la Lande publia encore la *Connoissance des Temps* pour l'année 1761 ; elle parut au mois de Juillet 1759 : son intention en publiant deux volumes dans la même année, fut d'avoir à l'avenir dix-huit mois d'avance, afin qu'un ouvrage utile à la Navigation pût parvenir d'assez bonne heure dans tous les lieux où l'on peut en faire usage ; les Vaisseaux qui doivent revenir des Indes ou de la mer du sud en 1761, partent en 1759, & ils ne sauroient être munis de cet ouvrage s'il ne paroît dix-huit mois avant le commencement de l'année. Cette raison étoit d'autant plus importante pour M. de la Lande, qu'ayant pris une peine extrême pour donner aux calculs de ce livre toute l'exactitude nécessaire aux usages de la Marine, il eût été privé du fruit de son travail par le retardement de sa publication.

La forme de cet ouvrage avoit changé (comme nous l'avons dit dans l'article précédent) aussitôt que M. de la Lande en avoit été chargé ; mais n'ayant que peu de temps pour la publication de la Connoissance des Temps de 1760, & ne pouvant espérer de la faire servir à l'usage des Longitudes en mer, il ne calcula les Longitudes de la Lune qu'une seule fois pour chaque jour, & il choisit alors l'heure du passage de la Lune au méridien de Paris, pour la commodité des Astronomes qui observent chaque jour la position de la Lune, au moment où elle passe au méridien. Lorsque travaillant ensuite au volume de 1761, il se trouva à portée de remplir son objet, en le faisant paroître d'assez bonne heure pour l'usage de la Marine, il changea une seconde fois la forme de ce livre ; il calcula les lieux de la Lune deux fois pour chaque jour, savoir, pour midi & pour minuit : cette méthode est réellement préférable pour plusieurs raisons ; 1.° l'inégalité

des différences étant beaucoup moindre, les parties proportionnelles deviennent plus exactes; 2.° les intervalles de temps étant moins inégaux, il devient plus facile de vérifier les lieux de la Lune, & de reconnoître les fautes qui ne peuvent manquer de se glisser dans des calculs aussi ennuyeux & aussi longs; 3.° il est plus facile de calculer le lieu de la Lune pour une autre heure & sous un méridien quelconque, par les interpolations, comme nous l'avons expliqué ailleurs à l'occasion d'un Mémoire de M. de la Lande sur cette matière *(Hist. 1761, p. 97)*.

Les latitudes de la Lune sont calculées dans ce livre pour midi seulement, parce que les Navigateurs mesurant la distance de la Lune à une étoile un peu éloignée (suivant la méthode que M. de la Lande regarde comme la meilleure pour les Longitudes), on n'a aucun besoin de la latitude de la Lune, & plusieurs minutes d'erreur sur cette latitude n'en produiroient aucune sur la distance calculée; les longitudes sont la partie essentielle, ou plutôt la seule qu'il est nécessaire de connoître avec précision pour calculer la distance de la Lune à une Étoile, & trouver la Longitude en mer, par la comparaison de ce calcul avec l'observation.

Les autres calculs du calendrier étoient les mêmes que dans le volume de 1760, ainsi nous n'avons rien de plus à dire à ce sujet; nous allons passer aux explications, qui sont la plus grande partie du volume; & donner quelque idée des articles nouveaux que M. de la Lande y fit entrer.

Le passage de Vénus sur le Soleil qu'on attendoit pour le 6 Juin 1761, devoit nécessairement y trouver place, & ce fut par-là que M. de la Lande commença son explication; on n'avoit rien écrit sur cette matière depuis les grands Mémoires de M. Halley: cependant il étoit temps de rappeler l'attention des Savans & du Public sur cette importante observation qui devoit occasionner des voyages considérables. M. de la Lande commence par les travaux de Képler, qui le premier annonça en 1629, que Vénus pouvoit paroître sur le disque du Soleil, & qu'elle y paroîtroit en 1761; il parle ensuite de l'observation de Horoxius, qui observa en 1639,

le premier paſſage de Vénus, & il rapporte en entier toutes les obſervations de ce célèbre Aſtronome; de-là il paſſe aux Mémoires que M. Halley donna en 1691 & en 1716, ſur les paſſages de Vénus en général, & en particulier ſur celui de 1761 : enfin il donne un nouveau calcul de la conjonction, de la latitude & des autres circonſtances de ce paſſage, en y employant les Tables les plus parfaites, & corrigeant même les Tables, par le ſecours des obſervations les plus récentes. L'obſervation faite en 1761 a vérifié l'exactitude de ces calculs, ſur-tout à l'égard du nœud de Vénus; car la plus courte diſtance qui s'eſt trouvée de 9′ 30″ étoit annoncée dans ces calculs de 9′ 46″ $\frac{1}{2}$, cette différence de 16 ſecondes eſt abſolument inſenſible; à l'égard du temps de la conjonction il y eut environ une demi-heure d'erreur; mais il ne falloit pour produire cette différence que 52 ſecondes d'erreur ſur la longitude de Vénus; quantité dont on ne pouvoit guère s'aſſurer *(Voyez les Mémoires de l'Académie pour 1761 & la Connoiſſance des mouvemens céleſtes pour 1763, page 216).*

Les Tables de la Lune de M. Mayer, ſur leſquelles M. de la Lande calcule chaque année les longitudes de la Lune pour la *Connoiſſance des Temps*, ſont inſérées en entier dans le volume dont nous parlons: ces Tables n'avoient encore paru que dans les Mémoires de la Société Royale de Gottingen, & depuis qu'on les avoit trouvées auſſi exactes que commodes, le Public qui avoit de la peine à ſe les procurer deſiroit d'en avoir une nouvelle édition; M. de la Lande accompagna ces Tables d'un précepte détaillé que M. Mayer n'avoit point donné, & qui étoit cependant néceſſaire pour la facilité de ceux à qui ces Tables n'étoient point encore familières.

La méthode pour trouver les Longitudes en mer, qui n'avoit été expliquée dans la Connoiſſance des Temps de 1760, que fort en abrégé, ſe trouve avec un très-grand détail dans celle dont nous parlons; M. l'Abbé de la Caille, qui pendant ſon voyage en Afrique avoit diſcuté & approfondi tout ce qui peut contribuer aux progrès de la Navigation, avoit trouvé le moyen de diſpenſer les Navigateurs de toute eſpèce de calcul,

au moyen de quelques opérations de la règle & du compas; analogues à celles dont on se sert déjà communément pour connoître l'amplitude du Soleil & savoir la variation du compas; l'Académie avoit donné les plus grands éloges à ces ingénieuses pratiques, après avoir nommé des Commissaires pour les examiner; M. de la Lande qui en étoit un, exécuta toutes les règles prescrites par cette méthode, dans l'espace d'une demi-heure, en les lisant pour la première fois, & cela en présence des autres Commissaires; en sorte qu'un Navigateur exercé peut avec leur secours trouver la longitude du lieu où il est, avec une facilité & une promptitude qu'on n'auroit jamais soupçonnées.

On suppose que les Navigateurs aient une Éphéméride toute calculée pour les jours où la Lune peut s'observer, dans laquelle soit marquée de quatre en quatre heures la distance de quelque belle Étoile, au bord éclairé de la Lune, avec le passage de l'Étoile au méridien de Paris, en heures, minutes & secondes: on trouve à la suite des préceptes un modèle de cet almanach nautique pour le mois de Juillet 1761, dans lequel l'on voit les distances du bord de la Lune au Soleil, à l'épi de la Vierge, au cœur & à la queue de Lion, au cœur & au front du Scorpion; quelquefois il y a trois ou quatre Étoiles dans le même jour; ce qui forme une vérification pour l'Observateur, & assure de plus en plus la précision que l'on cherche. Il est aisé pour un Navigateur, tant soit peu exercé dans la Trigonométrie, de calculer ces distances par le moyen des longitudes de la Lune, que M. de la Lande donne pour midi & pour minuit de chaque jour.

On suppose aussi un grand carton lissé d'environ vingt-deux pouces sur dix-sept, tels qu'on les trouve ordinairement dans nos fabriques de carton, ou bien une planche bien dressée, sur laquelle on aura collé proprement trois ou quatre feuilles de papier en forme de couches appliquées l'une sur l'autre, de manière qu'il n'y ait ni plis ni jointures & que la surface soit bien unie: on trace le chassis de réduction, composé d'un cadre, d'un cercle & de trois échelles, tous divisés ainsi qu'il est

prescrit dans l'explication & représenté sur une planche gravée, dont toutes les parties sont le tiers de celles qu'il convient d'employer dans l'usage. L'exactitude & la clarté avec laquelle toutes ces règles sont détaillées, sont telles qu'on devoit les attendre d'un Astronome habile, tel que M. de la Caille, qui travaille pour des personnes peu avancées; il ne suppose aucune connoissance des théories d'Astronomie, aucune combinaison; il supplée à tout, & en suivant pas à pas les règles qu'il prescrit, on trouve le temps vrai de l'observation, la correction qu'exige la parallaxe pour la distance observée, l'accourcissement de la réfraction & le temps vrai compté au méridien de Paris: la différence entre les deux temps, dont l'un est pour Paris & l'autre pour le lieu de l'observation, donne les différences des longitudes, en convertissant à raison de 15 degrés par heure.

L'explication de cette pratique est suivie de plusieurs instructions sur la manière d'observer en mer: l'instrument le plus commode pour avoir la distance de la Lune à une étoile, est un octant de réflexion de dix-huit pouces de rayon, garni d'une lunette: l'objectif de cette lunette doit être un verre convexe d'un pied de foyer avec environ vingt-huit lignes d'ouverture, & l'oculaire un verre concave qui ait cinq pouces de foyer virtuel, avec une ouverture de quatre lignes. Cette lunette grossira les objets deux fois & demie seulement, mais elle aura un champ de 10 degrés; elle sera peu sujette aux iris & donnera une très-grande lumière. Nous avons parlé ci-dessus (à l'occasion du Mémoire de M. de la Caille, sur la méthode des Longitudes) des différens auteurs qui ont décrit les instrumens propres à observer en mer.

Parmi les différens objets que M. de la Lande traite ensuite dans ses explications de la Connoissance des Temps pour 1761, nous choisirons seulement l'article intéressant de la variation séculaire dans la latitude & dans la longitude des Étoiles; il explique de quelle manière l'attraction des Planètes sur le globe de la Terre la détourne de son orbite & lui fait changer de route dans le ciel, combien chacune influe dans l'effet total, ce qui en résulte sur différentes étoiles; il donne les formules

pour calculer la longitude & la latitude d'une étoile quelconque pour un ſiècle donné, ayant égard à ces nouveaux phénomènes; enfin il rapporte une Table de la préceſſion inégale des équinoxes de ſiècle en ſiècle: on y voit, par exemple, que la préceſſion ou le changement des étoiles en longitudes, obſervé actuellement de $1^d\ 23'\ 33'',6$, n'étoit que de $1^d\ 23'\ 2'',8$ il y a dix-huit cents ans. Tout ceci eſt le réſultat d'un travail conſidérable que M. de la Lande venoit de faire ſur cette matière, & dont on peut voir les démonſtrations & les détails dans les Mémoires de l'Académie pour 1758 & 1761.

La Comète de 1759, dont nous avons parlé ſi au long dans un des articles précédens, fut auſſi pour M. de la Lande l'objet d'une ample explication: la nouveauté & la célébrité de cette apparition exigeoient bien un article dans ce Livre, deſtiné à faire connoître les révolutions & les progrès de l'Aſtronomie; auſſi l'on y voit l'hiſtoire de cette Comète depuis ſes anciennes apparitions, la prédiction de M. Halley, les travaux de M. Clairaut ſur la même matière, & les élémens de l'orbite de cette Comète, déterminés de pluſieurs manières différentes.

C'eſt ainſi que M. de la Lande remplit deux fois dans la même année cette tâche pénible dont il venoit d'être chargé; le zèle qu'il y mit en commençant ne s'eſt point relâché: au moment où cette Hiſtoire s'imprime il vient de publier la Connoiſſance des Mouvemens céleſtes pour la ſeptième fois, c'eſt-à-dire pour 1766, avec des additions nouvelles également intéreſſantes pour l'Aſtronomie.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires;

V. les Mém. p. 325.

L'Écrit ſur la hauteur ſolſticiale du Soleil. Par M. de Thury.

p. 420.

Et le Mémoire ſur la préceſſion des Équinoxes. Par M. le Chevalier d'Arcy.

HYDROGRAPHIE.

HYDROGRAPHIE.

SUR UN PROJET D'OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES ET HYDROGRAPHIQUES

Pour former une suite de Cartes exactes, avec un Portulan pour la mer Méditerranée.

V. les Mém. p. 484.

SI on eût dit, il y a cent ans, qu'on avoit plusieurs Cartes des côtes du nouveau monde plus susceptibles d'être perfectionnées, que celles de la mer Méditerranée, on ne l'auroit pas cru: cependant ce fait tout extraordinaire qu'il paroît aujourd'hui, n'en étoit pas moins vrai alors. Toutes les Cartes de la Méditerranée étoient si informes, si défectueuses, qu'on n'osoit s'y fier *pour faire canal,* c'est-à-dire, pour abandonner les côtes en la traversant: & cette mer, le théatre de tant d'exploits, & que les Européens & les autres peuples qui en habitent les bords, traversent & parcourent dans tous les sens, depuis près de trois mille ans, étoit si mal connue, qu'on la faisoit plus longue qu'elle ne l'est de près d'un quart. Cependant s'il est important de perfectionner les Cartes des grandes mers, il l'est encore plus de rectifier celles des mers renfermées dans les terres, des grands golfes, des Archipels, &c. les routes y sont plus courtes; les vaisseaux sont souvent obligés de ranger les côtes & de les approcher de très-près; si l'on ne connoît pas bien ces côtes, s'il y a des différences dans les représentations qu'on en a, on sera exposé à mille dangers. Les Cartes de la Méditerranée étant aussi défectueuses que nous venons de le dire, il étoit bien important de travailler à en former de plus exactes & auxquelles on pût se fier; c'est ce qu'on desiroit depuis long-temps; lorsque M. Colbert à qui rien n'échappoit de ce qui pouvoit contribuer à la gloire & à l'avantage de la Nation, ordonna qu'on rassemblât les

matériaux néceſſaires pour faire une carte exacte de cette mer. Mais une entrepriſe de cette nature demandoit pour être exécutée dans toute l'étendue qu'elle comportoit, beaucoup de temps, des mains habiles & le concours de pluſieurs circonſtances favorables. M. de Chabert rend compte, dans le Mémoire dont il eſt ici queſtion, de cette entrepriſe, des différentes révolutions qu'elle a eſſuyées, & des cauſes qui juſqu'ici en ont retardé l'exécution, enfin du projet qu'il a propoſé pour compléter les matériaux néceſſaires pour l'achever.

M. Colbert ayant, comme nous venons de le dire, donné des ordres pour travailler à la deſcription de la Méditerranée, on conſulta les Officiers du département de Toulon, les plus éclairés ſur cette matière, & on fixa les moyens que l'on regardoit comme ſuffiſans pour avoir en peu de temps une Carte excellente de cette mer. Ces moyens conſiſtoient à prendre hauteur ſur les caps, à eſtimer les diſtances d'un cap, ou d'une pointe à l'autre, & leurs directions ſuivant la bouſſole, dont on obſerveroit la variation, & particulièrement à deſſiner les vues des montagnes & des autres objets qui ſervent à faire reconnoître les côtes.

On envoya en conſéquence dans les années 1679, 1685 & 1686 des Officiers expérimentés ſur les côtes de Catalogne, d'Italie, dans la mer Adriatique, dans l'Archipel, pour lever des Cartes de ces différentes parties de la Méditerranée, & on forma de leurs travaux des Recueils parfaitement bien deſſinés. Ces travaux pouvoient à la vérité déterminer quelques parties de ces côtes, & ſervir à les faire mieux connoître; mais, comme on le voit par la nature des moyens qu'on avoit dû y employer, ils étoient très-éloignés de pouvoir ſatisfaire à ce qu'il falloit pour avoir une Carte exacte de cette mer. En effet, ceux qui avoient formé ce projet, ne l'avoient enviſagé que comme Marins & comme Caboteurs, lorſqu'ils auroient dû le conſidérer ſous un point de vue beaucoup plus étendu, c'eſt-à-dire, comme Géographes & comme Aſtronomes.

On ne peut parvenir à décrire avec exactitude une mer comme la Méditerranée, qu'en obſervant deux choſes; la première de déterminer avec préciſion les ſituations & les

diſtances des points principaux qui en forment & en limitent l'étendue, la ſeconde de parcourir les côtes qui ſont entre ces points, pour bien en marquer la direction, l'étendue & les autres circonſtances. Or, la détermination exacte de ces points principaux ne peut ſe faire que par les moyens les plus précis qu'offrent l'Aſtronomie: & même autant qu'on pourra encore employer ces moyens, pour déterminer la poſition des points intermédiaires & qui appartiennent aux détails de la Carte, autant on approchera de la préciſion, car il y aura par-là une vérification réciproque de toutes les parties entr'elles; mais les Marins n'étoient pas alors aſſez inſtruits pour ſentir la néceſſité & l'importance des obſervations Aſtronomiques, faites à terre avec le plus grand ſoin, pour déterminer la poſition des lieux. Au contraire, par une prévention pour les anciens uſages, toujours funeſtes aux progrès des Sciences, ils penſoient qu'une Carte dreſſée uniquement ſur les pratiques de leur métier, & dont les latitudes avoient été déterminées avec les inſtrumens qu'ils employoient à la mer pour les obſerver, ſavoir, l'aſtrolabe & l'arbaleſtrille, étoit ce qui convenoit le mieux aux Navigateurs, & qu'une pareille Carte étoit de beaucoup préférable à celles dont on auroit déterminé les latitudes à terre avec d'excellens inſtrumens; enfin, ils prétendoient que dans leur eſtime ils ſe retrouvoient mieux ſur des Cartes dreſſées de cette manière, par un effet de l'accord qu'il devoit y avoir entre les obſervations faites avec les mêmes inſtrumens. Ils ne faiſoient pas attention que la méthode par laquelle les différens points d'une Carte ſeront déterminés avec le plus d'exactitude, ſera préciſément celle où les erreurs commiſes en obſervant d'une manière quelconque, donneront en général les différences les moins grandes entre la Carte & les obſervations. Une opinion auſſi fauſſe que celle dont nous venons de parler, étoit cependant adoptée par les Officiers de la plus grande diſtinction. L'illuſtre M. de Tourville, qui fut depuis Maréchal de France, ſoutenoit, en écrivant à la Cour ſur ce ſujet, qu'il n'y avoit pas d'autre moyen de faire de bonnes Cartes de la Méditerranée. Ce fait mérite de n'être pas oublié

& d'être joint à plusieurs autres du même genre, pour inspirer plus de défiance à ceux qui aveuglément prévenus en faveur de la routine & des anciennes pratiques, s'opposent avec tant de force à l'introduction de méthodes nouvelles, & bien supérieures, que souvent même ils n'entendent pas.

Il ne falloit pas moins qu'un homme très-habile pour déraciner, par son exemple & par ses travaux, ces préjugés des Navigateurs de la Méditerranée, les éclairer sur les pratiques de leur métier, & leur enseigner les avantages qui résultoient des Observations astronomiques, faites avec précision, pour déterminer la latitude & la longitude des lieux; c'est ce que fit M. de Chazelles, qui avoit été Disciple de M. Cassini, & qui étoit Professeur d'Hydrographie à Marseille. Il commença par s'embarquer sur les Galères, toutes les fois qu'elles faisoient campagne, pour faire des observations de latitude & des remarques sur les côtes que ces Galères parcouroient; & ayant témoigné un grand desir d'aller à l'extrémité orientale de la Méditerranée, pour déterminer & pour constater sa longueur par des Observations astronomiques, M. le Comte de Pontchartrain, qui avoit résolu de faire travailler à un second volume du *Neptune françois* pour cette mer, le chargea de cette entreprise, & l'envoya dans le Levant en 1693. Ayant recueilli pendant plusieurs années les matériaux nécessaires pour remplir les vues du Ministre, il donna à l'Académie, en 1701, le projet d'un Portulan de la Méditerranée, pour former le second volume *du Neptune françois*, qui, selon ce qu'il annonçoit, devoit être un Portulan raisonné, composé de trente-deux Cartes. Les observations de latitude & de longitude, faites dans l'Archipel & à Tripoli sur la côte d'Afrique par le P. Feuillée en 1701, étoient encore de nouveaux matériaux qui pouvoient être employés dans son projet, & contribuer à en faciliter l'exécution; mais il y a lieu de croire, comme le conjecture M. de Chabert, que lorsqu'il en vint à la révision de tous les matériaux qu'il avoit, pour en composer les Cartes des différentes parties de la Méditerranée; il trouva de si grandes difficultés pour accorder entre

eux les différens résultats de ces matériaux, qu'il ne put exécuter son projet, au moins n'en trouva-t-on aucun vestige à sa mort, arrivée neuf ans après. Les conjectures de M. de Chabert sur l'insuffisance des matériaux de M. de Chazelles, sont d'autant plus fondées que, lorsqu'en 1737 M. le Marquis d'Albert proposa, non l'exécution en entier du projet de M. de Chazelles, mais de tâcher de former, des matériaux que M. de Chazelles avoit eus, & qui étoient conservés au Dépôt de la Marine, une Carte générale de la Méditerranée réduite, on trouva des contradictions sans nombre dans la plupart des matériaux mêmes dont il avoit eu la meilleure opinion. Les choses en étoient restées là, &, malgré la multiplicité des Cartes publiées successivement par différens Pilotes, on remarquoit les mêmes différences entr'elles, produites toujours par l'insuffisance des moyens hydrographiques, par lesquels ces Pilotes prétendoient les rectifier; lorsque M. de Chabert, pour faire cesser une confusion si dangereuse, forma le projet en 1753 de compléter les matériaux nécessaires pour former enfin cet Ouvrage tant desiré, le second volume *du Neptune françois.* Ce projet ayant été agréé de M. Roüillé (alors Ministre de la Marine), M. de Chabert reçut les ordres du Roi pour en entreprendre l'exécution; mais la guerre étant malheureusement survenue, il fallut la remettre encore à un autre temps. Cependant M. de Chabert, toujours occupé de son projet, n'a pas manqué, dans les différentes campagnes qu'il a faites, de profiter des occasions de faire des Observations astronomiques qui pouvoient y être relatives. En conséquence, il a déterminé en 1756 la latitude & la longitude du port Mahon, & il a fixé la longitude d'un port de l'île de Chypre, que le mauvais temps avoit empêché autrefois M. de Chazelles d'observer. Par ses navigations il a encore mieux reconnu l'imperfection de ce que l'on a fait jusqu'ici sur la Méditerranée, & elles l'ont convaincu de plus en plus de la nécessité de renoncer à la plupart des matériaux qu'on a eus jusqu'ici sur cette mer. Il remarque, avec raison, que dans une mer qui renferme, dans un espace qui n'est pas fort étendu, un

ſi grand nombre de golfes, d'îles, &c. il ne faut employer que d'excellens matériaux, une petite erreur dans une obſervation ou dans l'eſtime d'une route, pouvant défigurer toute une côte. Ce n'eſt donc point ici comme dans l'Océan, où l'on peut employer des obſervations de longitude de tout genre, il ne faut ſe ſervir que de celles où l'obſervation eſt la plus inſtantanée & la plus exempte d'illuſion optique, comme les éclipſes du Soleil & des Étoiles par la Lune. On ne peut attendre qu'avec impatience l'exécution d'un projet auſſi vaſte & auſſi important, que M. de Chabert eſt ſi bien en état de remplir, par la réunion heureuſe des connoiſſances de ſon état, à toutes celles de l'Obſervateur & de l'Aſtronome: au reſte, il ſe propoſe de ſuivre, quant à la forme de cet Ouvrage, à peu-près le même plan que M. de Chazelles, ſoit pour le nombre des Cartes, ſoit par rapport au Portulan.

On ne peut s'intéreſſer aux progrès des Sciences, qu'on ne voie avec regret, combien il faut de temps pour que les projets les plus néceſſaires & les plus importans ſoient mis en exécution; des ſiècles entiers s'écoulent avant qu'on y parvienne: heureux encore lorſque de nouveaux obſtacles ne les font pas évanouir pour jamais!

Cette crainte, par rapport au projet de M. de Chabert, eſt entièrement diſſipée; M. le Duc de Choiſeul qui ſaiſit avec empreſſement tout ce qui peut être avantageux à la Marine, a profité de la Paix pour faire agréer au Roi la continuation d'une auſſi utile entrepriſe; & M. de Chabert ayant reçu en conſéquence les ordres de Sa Majeſté, partit au mois de Mai 1764, pour reprendre ſon travail au point où il l'avoit laiſſé en 1753. Nous nous hâtons d'annoncer qu'il vient d'arriver *, après avoir fait pendant ſa campagne des obſervations très-multipliées ſur les côtes d'Eſpagne, depuis Cartagène juſqu'au détroit de Gibraltar, de là ſur les côtes de Fez, d'Alger & de Tunis, ſur une partie des côtes du pays de Derne, & de celles de l'île de Sardaigne.

* En Mars 1765, où l'on imprime les dernières feuilles de ce volume.

MÉCANIQUE.

SUR LA NÉCESSITÉ D'INCLINER LES AUBES aux rayons, dans les roues mûes par le courant d'une grande rivière, afin d'avoir le plus grand effet poſſible.

V. les Mém. p. 288.

LORSQU'ON fait des recherches ſur un ſujet, on ne peut trop ſe défier des premières idées qui ſe préſentent à l'eſprit; ſouvent leur ſimplicité nous ſéduit, & nous croyons avoir bien découvert comment les choſes ſe paſſent, lorſqu'un examen plus approfondi nous montre combien nous nous étions trompés. Le courant d'une rivière fait tourner une roue en agiſſant ſur ſes palles ou ſur-ſes aubes, ce courant a une vîteſſe avec laquelle il frappe tout ce qui s'oppoſe à ſon paſſage; on en conclut que c'eſt uniquement par ſon choc qu'il agit ſur ces aubes, & que la peſanteur de l'eau n'y a aucune part, ou qu'on ne doit pas la faire entrer dans l'eſtimation des forces qui les font mouvoir. D'habiles Géomètres partent de cette ſuppoſition & imaginent qu'on ne doit faire attention qu'au choc dans le calcul de l'action de l'eau ſur les ailes de moulins & ſur les aubes des roues; ils déduiſent de cette ſuppoſition un grand nombre de conſéquences ſur la vîteſſe de la roue relativement au courant, ſur la poſition de ſes aubes, ſur leur nombre, &c. Cependant ſi, plus circonſpects dans l'application de leurs calculs, ils avoient conſulté l'expérience, ils auroient reconnu que l'eau d'un courant agit ſur les aubes par ſon poids, & qu'elle y agit tellement que leur poſition doit être calculée en conſéquence : c'eſt ce que M. Deparcieux a découvert par ſes expériences, comme il le rapporte dans le Mémoire dont nous rendons compte. Ayant démontré en 1754, que l'eau d'une chûte agit plus avantageuſement par ſon poids, que par ſon

choc, cela lui rappela les idées qu'il avoit eues autrefois ſur la poſition des ailes des moulins qui ſont ſur la Seine, & ſur celle des aubes dans les roues des machines à élever de l'eau, comme celles de la Samaritaine & du pont Notre-Dame. En obſervant la manière dont l'eau monte le long des ailes de ces moulins, lorſqu'elles ſe plongent dans le courant, M. Deparcieux avoit penſé pluſieurs fois que ſon action ſur ces ailes ſeroit plus grande, ſi elles étoient inclinées aux rayons; mais le contraire étant établi, & ayant lû ce que M. Pitot avoit donné ſur ce ſujet en 1729, il crut qu'il ſe trompoit & il n'y ſongea plus. Cependant ce qu'il avoit découvert, comme nous l'avons dit, au ſujet de l'action de l'eau d'une chûte, qui eſt la plus grande lorſqu'elle agit par ſon poids, lui fit examiner de nouveau les idées qu'il avoit eues anciennement par rapport à cette poſition des ailes & des aubes, & il ſe convainquit, par ſes nouvelles réflexions, que malgré ce qu'il en avoit penſé depuis, ſes premières idées à cet égard étoient juſtes. En effet, ſi on ſe rappelle ce qui ce paſſe lorſque l'aile d'un moulin plonge dans l'eau, on verra que l'eau s'élève & monte le long de cette aile, & par conſéquent que dans cet inſtant elle agit par ſon poids pour la faire tourner; cela eſt d'autant plus ſenſible que l'on voit à ſa face ou à ſa partie poſtérieure, un vide dans l'eau, qui montre que cette aile en ſoutient une partie: ſi elle étoit donc inclinée au rayon ou qu'elle le fût davantage au courant en y entrant, l'eau y monteroit plus haut, & elle reſteroit plus long-temps deſſus, ne ceſſant d'agir par ſa peſanteur qu'au-delà du point où le rayon de cette aile eſt vertical. De plus lorſque des ailes ainſi placées ſortent de l'eau, elles ne ſont pas obligées d'en élever autant que celles qui ſont en rayons. Ces conſidérations & pluſieurs autres encore, formoient des préſomptions très-favorables en faveur du ſentiment de M. Deparcieux; cependant comme dans des objets de cette nature il eſt toujours important que des expériences directes & préciſes mettent le ſceau à la juſteſſe des raiſonnemens, M. Deparcieux voulut voir, conformément à la méthode qu'il avoit ſuivie juſqu'ici, dans ſes recherches ſur ces matières,

ſi les

si les faits répondroient à des conjectures si bien établies. Pour l'éprouver, il fit faire une roue de trente-deux pouces de diamètre qui portoit douze aubes attachées en charnière à sa circonférence; de façon qu'on pouvoit leur donner l'inclinaison qu'on vouloit, sans pour cela que le diamètre de la roue changeât, & par une mécanique particulière on les retenoit fixément dans cette inclinaison. Cette roue étoit portée sur une espèce de chassis ou de chevalet, assez haut, pour que placé sur le fond de la rivière, la roue n'entrât dans l'eau que de la quantité à peu-près nécessaire; & pour qu'on réglât cette quantité d'une manière précise, les parties qui portoient les paliers sur lesquels rouloient ses pivots, se haussoient & se baissoient; de sorte qu'on pouvoit à volonté les fixer (& par conséquent la roue) à la hauteur requise; enfin elle avoit un arbre sur lequel s'enveloppoit une corde qui passoit par-dessus une poulie, & qui portoit à son extrémité un poids. Cette poulie étoit fixée au haut d'une perche qui tenoit au chevalet, afin que dans les expériences le poids pût monter d'une certaine hauteur, comme on le verra dans un moment. La machine ainsi disposée fut placée dans une petite rivière, mais cependant qui étoit assez large & assez profonde pour qu'on ne pût point craindre que le volume de la machine apportât aucun obstacle à la liberté du courant le long des côtes de la roue; la vîtesse de ce courant étoit de treize pouces par seconde. Pour expérimenter les divers effets qui résultoient des différentes positions des aubes, voici comme M. Deparcieux s'y prenoit; il observoit en combien de secondes le courant de l'eau faisoit faire un tour à la roue, qui étoit très-mobile, & laquelle en tournant étoit obligée d'élever ce poids dont nous avons parlé, qui résistoit par sa pesanteur jusqu'à un certain point à l'action de ce courant. Il seroit trop long de rapporter ici les expériences de M. Deparcieux & leurs différens résultats, on pourra consulter là-dessus son Mémoire; nous dirons seulement qu'il paroît évidemment par ces expériences, que la roue tournoit toujours plus lentement quand les aubes étoient des rayons prolongés, que lorsqu'elles étoient inclinées à ces

rayons d'une certaine quantité : l'angle de 30 degrés donna le plus grand effet ; c'eſt-à-dire que les aubes étant inclinées aux rayons de cette quantité, la roue tournoit avec la plus grande vîteſſe, mais ce n'étoit que lorſqu'il n'y avoit que deux ailes qui trempoient dans l'eau tout à la fois, les deux qui les accompagnent, étant l'une prête à ſortir & l'autre prête à entrer ; car lorſque la roue plongeoit davantage & que le poids étoit plus conſidérable, cette inclinaiſon de 30 degrés n'étoit plus celle d'où réſultoit la plus grande action ; il en falloit une moindre. On voit par ce dernier fait, qu'il faudroit, comme le dit M. Deparcieux, un grand nombre d'expériences & faites même en grand & dans différens courans, pour parvenir à donner des règles générales à ce ſujet ; cependant, comme l'avantage des aubes inclinées aux rayons eſt conſtant par ces expériences, il faudra en attendant, lorſqu'on voudra établir ſur une rivière quelques moulins, ou quelques machines avec des roues à aubes, conſulter l'expérience, afin d'apprendre le degré précis d'inclinaiſon qu'on doit donner aux ailes de ces moulins, ou aux aubes de ces roues, relativement à la vîteſſe du courant & aux autres circonſtances, ſoit de la grandeur de la roue, du nombre des aubes, & de leur enfoncement dans l'eau. M. Deparcieux fit encore avec ſa machine pluſieurs expériences relatives à quelques faits de cette partie de l'Hydraulique ; il examina, par exemple, ſi l'action du courant augmente ou diminue par le plus grand nombre des aubes, & il trouva, par pluſieurs expériences, que la roue trempant toujours dans le courant de la même quantité, & ayant toujours le même poids à élever, elle tournoit, quand elle avoit douze aubes, & plus vîte & plus uniformément que lorſqu'elle n'en avoit que ſix ; il obſerva encore que l'action du courant ſur la roue étoit la plus grande, quand il y avoit deux aubes également plongées dans l'eau, ou à peu-près, & non lorſqu'une des aubes étoit dans la verticale, comme on l'avoit cru juſqu'ici ; enfin il reconnut, ce qui paroît tenir à la même cauſe, qu'il n'eſt point vrai, malgré ce qu'en ont dit pluſieurs Auteurs, que lorſque deux aubes ſont plongées également dans

le courant, celle qui est devant l'autre prive celle-ci de toute l'action de ce courant; car l'expérience montre évidemment qu'elle en reçoit une partie. Combien de faits trop généralement supposés vrais dans la Physique & dans les sciences Physico-mathématiques seroient démentis, s'ils étoient examinés au creuset d'une sévère expérience. Plus on s'appliquera à la recherche de la vérité dans les Sciences, plus on reconnoîtra la nécessité de consulter sans cesse la Nature par l'expérience, & de n'ériger en principes que les faits qu'elle a établis d'une manière incontestable; sans cela les années s'écoulent, les erreurs se multiplient, & au bout d'un siècle on est tout étonné de voir tant de travaux perdus, & qu'il faut renoncer à tout ce qu'une théorie fondée sur de faux principes avoit établi auparavant.

SUR LA

QUALITÉ DE LA FONTE DE FER

la plus convenable aux Canons, & les meilleurs moyens de la reconnoître; & sur l'insuffisance & le danger de la manière ordinaire d'éprouver ces Canons.

V. les Mém. p. 358.

L'ARTILLERIE joue un si grand rôle dans la manière dont on fait la guerre aujourd'hui sur terre & sur mer, qu'on ne peut trop s'attacher à la perfectionner pour la gloire de la Nation & la sûreté des Troupes. Ce perfectionnement ne doit même pas se borner à ce qui regarde la manière d'employer le canon, & aux dimensions qu'on doit lui donner; il doit s'étendre particulièrement encore à la matière dont il est fabriqué, afin qu'il puisse résister aux violens efforts qu'il éprouve. Sans cela, ses effets se tourneront contre ceux qui l'emploient, & le canon se brisant & volant en éclats, tuera & blessera tout ce qui l'environne. La conservation de l'Artillerie, la sûreté des Canonniers qui la servent, exigent donc la plus grande attention dans le choix de la matière des canons; cependant la grande quantité qu'il en faut pour la Marine, fait qu'on

ne peut guère en employer d'autres dans ce ſervice que la fonte de fer, qui eſt fort inférieure à cet égard au bronze ou à la fonte de cuivre ; dans cette néceſſité, il eſt donc de la plus grande importance de tâcher de déterminer parmi les différentes eſpèces de fonte de fer, celle qui eſt la plus propre à réſiſter aux efforts de la poudre, c'eſt ce que M. le Marquis de Montalembert ſe propoſe particulièrement dans ſon Mémoire. Cette queſtion ſur l'eſpèce de fonte de fer, qui doit être préférée, eſt d'autant plus intéreſſante, qu'on ne ſabriquoit pas autrefois les canons de la même fonte dont on les ſabrique aujourd'hui. Pour l'examiner d'une manière convenable, il eſt néceſſaire de pénétrer dans les forges, & de bien obſerver ce qui arrive à la fonte de fer, & les différens états par où elle paſſe.

Dans la première ſemaine du fondage, & lorſque le fourneau n'eſt pas encore bien échauffé, on n'a qu'une fonte fort inférieure à celle qu'on obtient par la ſuite, lorſque ce fourneau a acquis une grande chaleur ; cette première fonte eſt très-brune, très-tendre, très-poreuſe & très-légère, ce qui lui a fait donner, par les ouvriers, le nom de fonte *bourrue ;* mais enſuite, lorſque le fourneau va bien, qu'il eſt bien chauffé, & qu'après y avoir mis de la mine de plus en plus, il eſt bien *aminé,* comme diſent les ouvriers, il donne une fonte beaucoup plus blanche, plus dure, plus ſerrée & plus compacte que la première, & par conſéquent plus peſante. C'étoit de cette fonte, qu'on dit *aminee* ou avoir toute ſa mine, que les Maîtres des forges s'attachoient à faire les canons avant 1755, par les avantages qu'ils y trouvoient. A la vérité ils employoient auſſi d'autres fontes qui n'avoient pas toujours les mêmes qualités, mais ce n'étoit que par la difficulté d'entretenir toujours la matière dans le fourneau au même état de chaleur & de fuſion, à cauſe de la diverſité des veines de mine, qui ne ſont pas également fondantes, & des bois & des charbons qui ne donnent pas toujours la même chaleur ; cependant ils n'employoient jamais la première, &, comme nous l'avons dit, les canons étoient fabriqués en général de cette fonte aminée, qui eſt la plus dure.

M. Maritz ayant été nommé, en 1755, Inſpecteur général des fontes de la Marine, & ayant obtenu du Miniſtre que ſes machines à forer les canons de cuivre, ſeroient employées auſſi pour forer ceux de fer; il s'attacha à faire fabriquer, par les Maîtres de forges, les canons d'une fonte de fer très-tendre, au lieu de la fonte dure dont on les faiſoit auparavant, parce qu'il regardoit cette première fonte comme plus douce & moins caſſante que l'autre, & qu'elle étoit d'ailleurs beaucoup plus facile à couper, ſoit qu'on voulût forer les canons, ou les tourner.

Cependant, ſelon M. de Montalembert, les faits ne s'accordent point avec la propriété qu'on ſuppoſe à cette fonte, d'être moins fragile que l'autre, & ſemblent au contraire y être oppoſés; on ne l'a admiſe que par une reſſemblance qu'on a cru y voir avec les métaux doux & lians; mais étoit-elle bien fondée, & n'a-t-on point été trompé par une fauſſe analogie? c'eſt à quoi on ne peut trop prendre garde dans la Phyſique, où l'on eſt ſouvent induit en erreur par de fauſſes apparences. On obſerve que les métaux les plus doux, les plus lians ſont les moins caſſans; la fonte tendre eſt beaucoup plus facile à travailler que la fonte dure; on la regarde en conſéquence comme plus douce, on en conclut que cette fonte réſiſtera le mieux à toutes ſortes de violens efforts; mais il peut y avoir loin de la propriété d'être plus facile à travailler, à celle d'être moins fragile; au moins cette conſéquence eſt-elle aſſez incertaine pour n'être admiſe qu'après des expériences réitérées qui la confirment. En effet, la fonte de fer n'a aucune des propriétés qui caractériſent la ductilité des autres métaux, ne pouvant s'étendre à la forge, & les coups de marteaux la caſſant par morceaux. L'analogie entre cette fonte & ces métaux, ſe dément donc à cet égard. Il ſemble ainſi qu'on s'eſt trop preſſé de conclure, lorſqu'on a jugé que la fonte la plus tendre devoit avoir plus de corps que la fonte dure, parce qu'elle avoit la propriété, comme les métaux doux & lians, d'être facile à travailler que celle-ci n'a pas. Si l'on conſulte certains faits, il paroît que c'eſt tout le contraire; on ſait qu'on ne fait les enclumes des forges à battre le fer qu'avec la fonte la plus

dure; on choisit pour les couler le temps où le fourneau est le plus échauffé & où il est le mieux *aminé*, parce que l'expérience a appris que si on les faisoit avec les premières fontes, celles qui donnent de la fonte *bourrue*; dans peu de jours ces enclumes seroient mises en pièces par les coups du marteau de ces forges, qui pèse plus d'un millier. Or il paroît que ces coups ressemblent assez à l'effort violent & momentané de la poudre. Ce qu'il y a de constant, c'est que lorsqu'on se trouve auprès de l'enclume où ils battent, on sent le même frémissement sous ses pieds qu'auprès d'une pièce de canon qu'on tire. Il sembleroit donc plus conforme à l'analogie des choses, de croire que la fonte dure & compacte seroit plus capable de résister aux efforts de la poudre que la fonte tendre, puisque nous voyons qu'elle résiste beaucoup mieux à des coups, à des ébranlemens qui paroissent y avoir beaucoup de rapport. Un autre fait que M. de Montalembert a observé dans ses forges, vient encore à l'appui de celui-là; c'est que de plusieurs boîtes qu'il avoit fait faire pour porter les forets ou langues-de-carpe, avec lesquels on devoit forer un grand nombre de canons; celles de fonte tendre cassoient presqu'aussitôt qu'on les employoit, celles de fonte dure résistoient beaucoup davantage, & qu'enfin celles d'une fonte refondue une seconde fois, en observant seulement qu'elle ne se trempât pas en se refroidissant, se trouvèrent d'une si bonne qualité, qu'elles servirent à forer plus de quatre cents pièces de canon. Ces faits semblent donc annoncer que la fonte dure est celle qui est réellement la plus propre à résister aux efforts de la poudre, & par conséquent à la fabrique des canons. Mais ce qui a sans doute jeté de l'incertitude sur cette conclusion, c'est ce qu'on observe dans certains ustensiles de fonte de fer, qui sont tout à la fois si durs qu'on ne peut les travailler, & si fragiles qu'ils se cassent au moindre choc: on en a conclu que la fonte dure devoit être dans le même cas; mais c'est faute d'avoir fait attention à la forme de ces ustensiles & aux effets qui en doivent nécessairement résulter. Ils sont tous très-minces, ils doivent donc se tremper en se refroidissant, il n'est donc pas étonnant qu'ils

ſe caſſent facilement; ainſi ce défaut ne tient point à la nature de la fonte, il tient uniquement à la forme de ces uſtenſiles; & les canons étant des maſſes très-conſidérables, & qui ſe refroidiſſent très-lentement, on n'a point cet inconvénient à craindre; la dureté qu'on éprouve dans ceux qui ſont de fonte dure, ne vient que de ce qu'ils ſont d'une matière plus compacte & plus ſerrée. Enfin cette fonte n'étant point poreuſe, comme la fonte tendre, & n'étant point ſujette comme elle à une multitude de ſoufflures, elle eſt ſpécifiquement plus peſante; nouvelle raiſon de croire encore que ſa dureté doit être accompagnée en même temps de plus de corps & de plus de force. C'eſt par ces faits & ces raiſonnemens que M. de Montalembert établit ſes conjectures par rapport aux avantages des canons de fonte dure, ſur ceux de fonte tendre, & aux préſomptions qui lui font penſer que ceux-ci doivent être beaucoup plus ſujets à ſe briſer & à éclater que les premiers; cependant, malgré tout ce qu'il allègue en faveur de ſon ſentiment ſur cette matière, obſervant une ſage réſerve, M. de Montalembert ne prononce point ſur une queſtion de Phyſique auſſi compliquée, & dont la déciſion eſt néanmoins ſi importante. Il ſe contente de faire remarquer que tous ces faits montrent la néceſſité de la décider par un grand nombre d'épreuves de canons fabriqués avec différentes eſpèces de fontes, afin de déterminer expérimentalement celle qui réſiſtera le plus: & cette queſtion eſt trop intéreſſante, pour qu'il ne ſoit pas fort à deſirer qu'elle ſoit en effet décidée par cette voie.

Il en réſulteroit encore un autre avantage, ſelon M. de Montalembert; les diverſes eſpèces de fonte de fer ayant, comme il l'a découvert, des peſanteurs ſpécifiques différentes, & aſſez ſenſibles pour être obſervées; lorſqu'on auroit découvert par les épreuves celle qui réſiſte le plus, on n'auroit qu'à reconnoître ſa peſanteur ſpécifique; cette peſanteur deviendroit un terme de comparaiſon, par lequel on détermineroit à l'avenir la fonte qui auroit les mêmes propriétés, celle qui ſeroit plus légère devant être rejetée. Par-là M. de Montalembert penſe encore qu'on pourroit éviter les épreuves des canons; les

pièces qui feroient trouvées fpécifiquement trop légères feroient rejetées comme d'une fonte trop tendre, ou comme contenant beaucoup de foufflures ou de cavités intérieures. M. de Montalembert fait à ce fujet des obfervations très-judicieufes fur ces épreuves, qui, dit-il, peuvent fouvent nuire, mais rarement être utiles. Il eft fûr que lorfqu'on éprouve les canons ils font expofés à un fi grand effort, que plufieurs en font rendus inutiles qui auroient pu fervir long-temps; & ce qui eft beaucoup plus fâcheux encore, c'eft que nombre de pièces font altérées par ces épreuves fans qu'on s'en aperçoive, & qu'il s'y fait des fentes imperceptibles, dont les fuites ne fe manifeftent malheureufement que dans le fervice de la pièce, qui éclate après plufieurs décharges. Il feroit à fouhaiter au moins, en attendant qu'on trouve quelque meilleur moyen, qu'on ne fit les épreuves des canons qu'avec une charge un peu plus forte que l'ordinaire, & telle qu'elle répondît au plus grand effort que ces canons peuvent éprouver par quelque inadvertance dans la manière de les charger.

MACHINES OU *INVENTIONS*

APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN 1759.

I.

NOUVEAU *Couronnement ou tête de cheminée* pour les empêcher de fumer, foit par le foleil, la pluie, ou toutes fortes de vents directs ou réfléchis, imaginé par M. Genneté. La forme de cette cheminée eft telle qu'on reconnoît par la feule infpection, qu'elle doit avoir la propriété de garantir les cheminées des effets du foleil & de la pluie, & quant à l'effet des vents directs ou réfléchis, on en a fait l'expérience fuivante. Sur un modèle de tuyau de cheminée, M. Genneté fit placer fon nouveau couronnement, on fit monter de la vapeur d'eau bouillante dans ce tuyau, qui fortoit naturellement par les ouvertures de ce couronnement, on fouffla deffus enfuite avec deux, trois & jufqu'à

jusqu'à sept gros soufflets à souder, dans toutes sortes de sens & par ses diverses ouvertures; on ne put jamais obliger la vapeur à descendre, elle monta toujours suivant la direction du tuyau, & s'échappa par quelques-unes de ces ouvertures. Pour mieux en comparer l'effet avec celui des anciens couronnemens de cheminée, M. Genneté avoit fait faire des modèles de tous ceux qui ont été imaginés jusqu'ici, qu'on mit sur ce tuyau dont nous avons parlé; lorsqu'on souffloit par les ouvertures de ces couronnemens, la vapeur rentroit au même instant, il suffisoit même d'un coup de soufflet pour produire cet effet & l'obliger à redescendre dans le tuyau; mais pour déterminer si dans tous les cas, la tête de cheminée de M. Genneté, réussiroit également bien, c'est ce qu'on n'auroit pu faire qu'après un grand nombre d'expériences. L'effet du vent dans les cheminées, qui les fait principalement fumer, n'est pas tant celui du vent, qui passe par une ouverture ou par une autre, que l'effet d'une masse totale d'air condensé qui entre dans la cheminée, & dont l'action ne pouvant se faire que de haut en bas, parce que cet air est toujours poussé par celui qui arrive de nouveau, oblige la fumée de descendre dans la cheminée; enfin il y a des cheminées très-rébelles & qu'on a la plus grande peine à exempter de fumée. Nous voudrions bien pouvoir faire connoître plus particulièrement ce couronnement de cheminée de M. Genneté, mais nous n'avons pu en rapporter que les propriétés, l'auteur ayant demandé à l'Académie la permission de la rendre publique lui-même; nous dirons seulement que les Commissaires l'ont trouvée d'une construction simple, de nature à ne pas causer une grande dépense, & d'une exécution d'autant plus facile & solide, que toutes les pièces en sont fixes.

II.

Moulin à Lavure, présenté par le sieur Pierre Jodin, de Genève. Les Orfèvres font faire de temps en temps chez eux, par des gens qu'on appelle *Laveurs*, une opération qui consiste à broyer en parties extrêmement fines, avec des petits moulins faits exprès, les cendres & les terres de leurs ateliers, pour en extraire ensuite, par le mercure, l'or & l'argent qu'elles

peuvent contenir; l'objet du nouveau moulin eſt de réunir dans un même lieu & de faire agir à la fois, par un même moteur, plusieurs de ces petits moulins. Par-là les Orfèvres pourroient faire faire en un jour, au moulin du ſieur Jodin, ce qu'ils ne font faire chez eux qu'en pluſieurs par les laveurs: on a cru, autant qu'on peut juger ſur un modèle en petit, dans une machine de ce genre, que ce moulin pourroit réuſſir, s'il étoit bien exécuté, & avec les attentions néceſſaires pour que la puiſſance motrice ſoit bien proportionnée aux différentes réſiſtances dépendantes des vîteſſes & des frottemens multipliés.

III.

Pluſieurs Lampes & Lanternes conſtruites & préſentées par le ſieur Rabiqueau, les unes avec des miroirs de réflexion pour renvoyer plus de lumière d'un ou de pluſieurs côtés; les autres avec des verres lenticulaires & des bocaux, pour réunir dans une même direction les rayons, qui ſans cela iroient en divergeant de tous côtés; enfin d'autres encore de travail, ou pour mettre ſur des tables, auxquelles le ſieur Rabiqueau met une calotte ſphérique de cuivre argenté & poli, au lieu du cône de carton, de papier ou de fer-blanc, dont beaucoup de perſonnes ſe ſervent.

Tous ces différens moyens pour augmenter la lumière, en réuniſſant dans une même direction, ſoit par des miroirs, ſoit par des verres, les rayons, qui ſans cela ſe ſeroient diſperſés de toutes parts dans l'eſpace, ont été connus & mis en pratique depuis long-temps. En 1703, M. Favre préſenta à l'Académie une lampe compoſée de quatre miroirs paraboliques faits avec ſoin, pour éclairer quatre rues ou quatre coridors, en les diſpoſant convenablement: cette lampe avoit quatre tuyaux pour conduire la fumée; les lanternes des chaiſes de poſte ſont faites ſur le même principe. On connoît les bocaux, dont les Metteurs en œuvre (Orfèvres qui montent les pierreries) ſe ſervent. Les lampes & lanternes du ſieur Rabiqueau ne ſont donc point nouvelles, relativement aux différens moyens qu'il a employés pour leur faire donner une grande

lumière ; mais il a ſu en tirer un meilleur parti qu'on n'avoit fait avant lui. Il fait ſes miroirs ſphériques, ayant ſenti ſans doute la difficulté, & même l'impoſſibilité de les faire parfaitement paraboliques. Il met la mèche ou les mèches, quand il y en a pluſieurs, tout près du miroir. Si la lampe eſt élevée, & qu'il faille éclairer en bas, il incline le miroir, comme on l'a déjà propoſé il y a long-temps; alors il fait une ouverture tout près de la flamme, immédiatement au-deſſus, pour donner de l'échappée à la fumée, afin qu'elle ne terniſſe pas le miroir : pour mieux l'attirer, il applique un tuyau vertical par-derrière pour lui ſervir de cheminée; précaution qu'il falloit prendre, mais qui n'empêche pas cependant qu'on ne ſoit obligé de nettoyer les miroirs très-ſouvent. Les lanternes pour les voitures ſont compoſées de trois miroirs très-bien ajuſtés, & diſpoſés pour éclairer le dehors, une loupe ou verre lenticulaire reçoit la lumière du bas par-derrière, pour éclairer le dedans de la voiture. Dans toutes les choſes de ce genre le tâtonnement mène ſouvent plus loin que la théorie, qui ne peut embraſſer dans ſes déterminations toutes les irrégularités inévitables dans l'exécution. On regarde dans la théorie le foyer comme un point, la flamme d'une mèche n'eſt pas un point, encore moins lorſqu'il y en a pluſieurs, c'eſt donc à l'Artiſte à eſſayer la poſition des mèches, & à tâter la courbe de ſes miroirs, pour tâcher de tirer du total le plus grand effet poſſible; c'eſt ainſi que dans une lampe du ſieur Rabiqueau, que l'on voit dans la tribune de l'égliſe des Invalides, le miroir ne paroît pas avoir de forme décidée, parce que la flamme de cette lampe, produite par dix-huit mèches, occupant une étendue de huit à dix pouces de long, il a fallu y approprier la forme de ce miroir. En général, les Commiſſaires ont trouvé que les lampes & les lanternes du ſieur Rabiqueau éclairoient beaucoup mieux que toutes les autres qu'ils avoient vues, & qu'il méritoit des éloges pour avoir perfectionné ces inſtrumens ; cependant que ces lanternes n'étoient pas encore au point de perfection où ils penſent qu'on peut les porter.

IV.

Colle forte fabriquée par le ſieur Antoine du Pêchez. Les échantillons de cette colle ont paru à l'extérieur ſemblables à la meilleure colle, *dite d'Angleterre*, de la même tranſparence, ſe fondant dans l'eau chaude, ſans mauvaiſe odeur, & fourniſſant une colle liquide, qui colle ſolidement les plus larges jointures, qui ſe sèche aſſez vîte & ne s'humecte plus. Les certificats des Jurés Menuiſiers-Ébéniſtes, & Jurés Luthiers-Ébéniſtes ayant atteſté d'après les épreuves qu'ils en ont faites, qu'elle étoit de même force & ténacité que la meilleure colle d'Angleterre; on a jugé qu'on pouvoit accorder au ſieur du Pêchez la permiſſion qu'il demandoit, de fabriquer, vendre & débiter ſa colle forte; mais à condition qu'il ſe ſoumettroit à déclarer le lieu ou les lieux qu'il choiſiroit pour faire macérer les peaux & autres parties des animaux, dont il comptoit faire ſa colle, afin qu'on aviſât ſi on les approuveroit ou non.

V.

Grue propre à battre des pilotis, préſentée par le ſieur l'Herbette, maître Charpentier à Saint-Denys. Cette grue eſt conſtruite à l'inſtar de la machine qu'inventa le ſieur Jacques Vaulois Horloger, pour battre les pilotis du pont de Weſtminſter à Londres, & dont on trouve la deſcription dans le ſecond volume du Cours de Phyſique expérimentale de Deſaguliers. Pour la faire agir, le ſieur l'Herbette emploie au lieu de chevaux, comme dans la machine Angloiſe, des hommes qu'on applique à des manivelles; cependant on peut dans l'occaſion la faire agir auſſi par des chevaux: afin de ménager l'eſpace, & de rendre le tranſport de la grue plus facile, le ſieur l'Herbette fixe ſur l'arbre du treuil une roue de champ, dans laquelle engrènent des pignons menés par les axes des manivelles où ſont appliqués les hommes; mais on a penſé que de cette manière ils fatiguoient davantage que s'ils étoient ſimplement appliqués au bout d'un levier, comme dans les cabeſtans ordinaires. De plus, on a trouvé que le verrou qui fait lâcher le mouton, n'eſt pas tout-à-fait ſemblable à celui de la machine Angloiſe, & qu'il pourroit

arriver, dans certains momens, la machine étant conſtruite comme le modèle qu'on a vu, que la tenaille ne deſcendroit pas juſqu'au mouton, avant que le verrou eût repris; mais l'auteur a fait voir un moyen qu'il a imaginé pour remédier à cet inconvénient: au reſte, cette grue a paru bien entendue & bien conſtruite.

VI.

Inſtrument propre à déterminer commodément la continence des tonneaux, propoſé par le ſieur Châtelain, Employé dans les Fermes du Roi. Cet inſtrument eſt compoſé de deux parties principales, embraſſées par un anneau qui ſert d'index, ſavoir; d'une tringle carrée, appelée *bâton de jauge* & d'un curſeur: ce bâton a une face diviſée en pouces, & l'autre qui lui eſt contiguë, en parties inégales juſqu'au nombre de 120: ces parties priſes depuis le crochet, ſont les racines cubiques, ou plutôt les hauteurs ou diamètres de 120 meſures cylindriques ou ſetiers de huit pintes en progreſſion arithmétique, depuis 1 juſqu'à 120. Toutes ces meſures ſolides étant ſuppoſées avoir des hauteurs égales à leurs diamètres, cette ſeconde diviſion donneroit par une ſeule opération, la continence de toutes les futailles qui ne contiennent pas au-delà de 120 ſetiers, ſi leurs longueurs intérieures étoient égales à leur diamètre moyen. Le curſeur qui embraſſe le bâton, & qui a huit pouces de longueur, porte ſur une de ſes faces, deux ſortes de lignes de diviſion, auxquelles il faut avoir égard pour trouver la continence des tonneaux, dont la longueur eſt plus grande que leur diamètre moyen.

Les lignes qui forment la première diviſion de la première face du curſeur, ſont tirées ſuivant la longueur de cette face, & ſont numérotées 10, 15, 20, 25, 30; elles doivent répondre aux futailles, dont le diamètre moyen eſt de 10 pouces, de 15 pouces, de 20, de 25 & de 30 pouces; & lorſque les pièces ont des diamètres moyens intermédiaires entre ces meſures, il faut imaginer d'autres lignes pareilles intermédiaires: chacune des lignes droites dont nous venons de parler, eſt diviſée par des tranſverſales courbes, en parties

inégales; de telle manière que l'extrémité du curſeur étant éloignée du crochet d'une quantité égale au diamètre moyen du tonneau, ſi l'on place l'index au point d'interſection de la ligne droite marquée du nombre des pouces du diamètre moyen, & de la tranſverſale, qui porte le numéro du nombre de pouces dont la longueur du tonneau ſurpaſſe ſon diamètre moyen; cet index marquera ſur le bâton le nombre des ſetiers contenus dans le tonneau. On a trouvé que cet inſtrument pouvoit être très-commode pour jauger avec préciſion les tonneaux, ſans faire d'autres calculs que ceux qui ſont néceſſaires pour trouver le diamètre moyen & la longueur de l'intérieur du tonneau, & ſon curſeur a paru nouveau dans ſon genre.

VII.

Vernis maſtic du ſieur Guillaume Martin, Verniſſeur du Roi à Rochefort. Ce vernis, que ſon auteur appelle *Camourlot*, nom ſingulier tiré de l'Hébreu, a paru d'après des épreuves juridiques faites pendant ſept ans, avoir pluſieurs propriétés avantageuſes. Ces épreuves ont été faites à Rochefort ſous les yeux de M. le Normant, Intendant, & de ſon ſucceſſeur M. de Druis; au cul-de-ſac du fort Saint-Pierre, ſous les yeux de M. Roüillé, Gouverneur de la Martinique; au Canada par M. le Comte de Vaudreuil, & par M. de l'Éguille, Capitaine des vaiſſeaux du Roi: M. du Hamel en a fait auſſi des épreuves.

Les propriétés du *camourlot* ſont, qu'employé dans l'intérieur d'un navire, il ne s'attache ni aux marchandiſes ni aux habits de ceux qui ſont employés à la manœuvre; qu'il diſſipe & fait périr les vers & autres inſectes qui s'engendrent dans l'eau ſtagnante du fond de cale; que ſur l'extérieur du navire il chaſſe tout vers, inſecte & coquillage, ce que ne fait pas le goudron ordinaire; qu'il garantit le bois de toute action corroſive de l'eau de la mer; qu'il ne s'écaille point au plus grand froid; qu'il ne ſe fond ni ſe bourſoufle au plus grand chaud; qu'il obéit dans les tourmentes à la flexibilité des parties du vaiſſeau, ſans ſe caſſer ni ſe refendre; enfin qu'il s'étend plus que le couroi ordinaire, & qu'il reprend ſur lui-même ſans qu'on ſoit

obligé de mettre le feu & de racler les endroits qu'on juge devoir enduire de nouveau. D'un autre côté, on s'en eſt ſervi à joindre des dalles de pierre d'Arcueil & des carreaux de terre cuite, & quelques jours après on n'a pu les ſéparer ſans les rompre, épreuves qui ont été faites ſous les yeux de M. Soufflot, Contrôleur des bâtimens du Roi; on a penſé en conſéquence qu'il ſeroit excellent pour les terraſſes, le carrelage, s'il n'eſt point altéré par l'intempérie & la chaleur des ſaiſons, &, comme il s'incorpore bien avec le bois de menuiſerie, comme on l'a expérimenté, on pourra l'employer utilement aux boiſeries des lieux humides & aux parquets du rez-de-chauſſée. Le ſieur *de Boispineaux*, l'un des aſſociés du ſieur Martin, prétend encore qu'on doit le regarder comme incombuſtible; des charbons allumés, dont il avoit recouvert pluſieurs pièces de bois enduites de ce vernis, s'étant éteints, & leur feu ne s'étant point communiqué au bois; mais on a remarqué à ce ſujet qu'il y a quelques années, un Chimiſte avoit propoſé un goudron incombuſtible, dont en effet pluſieurs douves ayant été recouvertes, elles ſouffrirent la même épreuve ſans que le feu y prît.

VIII.

Vernis noir pour les Tabatières, du ſieur Goſſe, maître Peintre, Sculpteur & Verniſſeur. Ce vernis a paru brillant & d'un beau noir, tant ſur les boîtes de carton de l'Inventeur, que ſur le fer d'un canon de piſtolet, & ſur une petite caſſerole de cuivre rouge; il eſt dur & tenace, cependant il ne s'eſt ni gercé, ni écaillé, en ployant la queue de cette petite caſſerole, qui en étoit recouverte; l'eau-forte ne l'attaque pas à froid, & ſi, pour la faire évaporer, on la met bouillir dans un vaſe recouvert de ce vernis, comme on le fit dans la petite caſſerole de cuivre, elle paroît n'en diſſoudre que la partie qui lui donnoit la couleur noire, il reſte après, de couleur tannée, & il ſemble défendre ſi-bien de l'eau-forte, le métal qui eſt au-deſſous, que l'ayant enlevé, on ne trouva le cuivre de la petite caſſerole aucunement altéré. Le ſieur Goſſe fit une petite omelette avec un œuf & du beurre dans une caſſerole

ſemblable, verniſſée de même en noir, & placée ſur un feu de charbon animé par un ſoufflet, l'omelette ne prit aucun goût de vernis & la caſſerole lavée & eſſuyée après cette opération, ſon vernis n'en parut endommagé ni par-dedans ni par-dehors, quoique cette partie eût été expoſé à la flamme du charbon; enfin une boîte de cuivre recouverte de ce même vernis, ayant été miſe ſur de la braiſe allumée, on l'en retira toute chaude, & on la porta au nez ſans y reconnoître aucune odeur d'huile, de réſine, de thérébentine, de ſuccin, &c. On a conclu de toutes ces épreuves, que le vernis noir du ſieur Goſſe eſt un des meilleurs que l'on puiſſe employer pour les tabatières, qu'il ne communiquera vraiſemblablement aucune odeur au tabac, défaut qu'on reproche au plus grand nombre de tabatières verniſſées; & qu'il pourroit être très-avantageux pour préſerver de la rouille les canons de fuſil des Équipages des vaiſſeaux; mais c'eſt à l'expérience à prononcer ſur cette dernière propriété.

I X.

Compoſition ou enduit qui empêche le fer de ſe rouiller, & qui lui donne en même temps une aſſez belle couleur d'argent matte, préſenté par le ſieur Chartier. Cette compoſition ayant très-bien réſiſté aux différentes épreuves qu'on en fit, pour voir ſi l'humidité, les ſels & l'eau-forte ne l'altéreroient pas; on a penſé qu'elle n'avoit pu réſiſter à ces épreuves, & particulièrement à celle de l'eau-forte ſans pénétrer le fer & ſans s'y incorporer très-intimement. On a jugé en conſéquence qu'elle devoit être très-propre à le défendre de la rouille: l'action corroſive des ſels répandus dans l'air, n'approchant pas à beaucoup près de celle de l'eau-forte, dont on frottoit cette compoſition avec la barbe d'une plume; & quoique le blanchiment du fer ne ſoit pas une invention nouvelle, puiſqu'on trouve dans d'anciens châteaux des ferrures blanchies, & qui ont réſiſté à la rouille pendant un grand nombre d'années, & que M. Malouin dans un Mémoire ſur l'analogie du zinc avec l'étain, donne un procédé pour blanchir le fer avec le zinc, beaucoup mieux qu'avec l'étain: on a trouvé néanmoins que

que le blanchiment du ſieur Chartier (que l'on a ſoupçonné contenir de l'étain & du zinc) méritoit d'être approuvé, ayant les deux qualités les plus eſſentielles, ſavoir, la beauté & la ſolidité, & pouvant d'ailleurs s'appliquer ſur du fer ſous toutes ſortes de formes, & ſur des pièces de toutes grandeurs.

X.

Clavecin, au moyen duquel on peut, ſans ôter les mains de deſſus le clavier, produire pluſieurs changemens conſidérables dans l'harmonie & le ſon de cet inſtrument, préſenté par le ſieur Weltman. Afin de faire mieux comprendre ce qu'il a de nouveau, il eſt néceſſaire, avant d'en parler, de dire un mot de la conſtruction des clavecins ordinaires. On ne peut penſer à cette conſtruction, ſans ſe rappeler que chaque rangée de ſautereaux eſt conduite par une longue règle miſe en travers du clavecin, & qu'on nomme *regiſtre;* cette règle eſt percée d'autant de petites mortaiſes qu'il y a de ſautereaux dans le jeu, & ils y paſſent tous aſſez près de leur partie ſupérieure, pour qu'en la reculant de quelques lignes, on les empêche de pincer les cordes avec les plumes dont ils ſont armés; on ſupprime par ce moyen leur action ſur ces cordes, & on en rend le jeu muet: ce mouvement s'exécute par un levier qu'on mène à la main.

Dans quelques clavecins, on ajoute une eſpèce de ſourdine qui conſiſte en une règle de bois placée près du chevalet, & chargée d'autant de morceaux de buffle, qu'il y a de cordes dans le jeu dont on veut adoucir le ſon; ſelon que la règle eſt plus ou moins pouſſée, ces petits morceaux de buffle s'éloignent ou s'approchent de ces cordes, & éteignent dans ce dernier cas ce que leur ſon peut avoir de trop éclatant; le mouvement de cette règle ſe fait encore avec la main, par le moyen d'un bouton qui lui eſt attaché. Il réſulte de-là, qu'il faut que la main de celui qui touche le clavecin quitte le clavier pour ſupprimer un jeu ou faire agir les ſourdines, & que ces différentes parties reſtent conſtamment dans la même poſition, juſqu'à ce que la même main les remette dans celle où elles étoient auparavant. Ainſi les variétés dans l'harmonie,

qui naiſſent de ces changemens, ne peuvent avoir lieu dans le cours d'une même pièce, & bien moins encore pendant la durée d'un même paſſage, ou d'une même cadence.

Ce dernier avantage qui ſeroit extrêmement précieux, dans les clavecins, en ce qu'il leur donneroit une eſpèce d'expreſſion, fait particulièrement le mérite de celui dont nous parlons. Des reſſorts y ſont artiſtement placés pour maintenir tous les différens regiſtres & toutes les ſourdines dans leur ſituation naturelle, & des baſcules ou leviers, dont la pulſion agit en ſens contraire, communiquent par des renvois, à des boutons ſitués en dehors, de façon que les genoux peuvent les pouſſer enſemble ou ſéparément; par-là, on eſt le maître dans l'exécution d'une pièce & pendant la durée d'un paſſage, d'une cadence même, non-ſeulement de produire pluſieurs échos, mais même de diminuer ou d'augmenter le ſon comme inſenſiblement. Il y a encore pluſieurs artifices dans l'inſtrument dont nous parlons, pour tirer des ſons plus agréables du clavecin; ainſi on y trouve une pièce pour étouffer le ſon des cordes, frappées par les marteaux (eſpèce de ſautereaux, qui, au lieu de pincer les cordes les frappent en deſſous); & cette même pièce appliquée aux cordes, lorſqu'elles ſont pincées par les ſautereaux ordinaires, produit une harmonie tout-à-fait ſingulière: enfin l'Auteur a ajouté au clavecin un carillon monté ſur une planche, & dont les marteaux ſont, par une mécanique particulière, mis en mouvement par les touches du clavecin. Ce carillon eſt à ravalement haut & bas comme le clavecin; & il y a des pièces deſtinées à éteindre le ſon des marteaux auſſitôt qu'ils ont frappé. On a trouvé que l'exécution de cet inſtrument, qui eſt excellente & de la dernière exactitude, marque dans le ſieur Weltman un génie mécanicien & une grande habileté dans ſon art; mais que quant à l'invention des principaux changemens qu'on y obſerve, ſi l'on en exempte l'addition du carillon, & cette manière d'étouffer le ſon des cordes frappées par des marteaux, elle appartient pour le fond à M***, qui, plus de deux ans auparavant avoit fait exécuter au ſieur Weltman un clavecin, pour un grand Prince, où la plupart de ces changemens ſe trouvent.

X I.

Paraſol ou Parapluie qui ſe renferme dans une canne, préſenté par le ſieur Navarre. Dans ce paraſol la tige eſt creuſe, & la noix qui porte les barrettes eſt mobile, & placée au-deſſus de la noix fixe, ce qui eſt le contraire des paraſols ordinaires. Cette noix a une queue qui entre dans la tige du paraſol; un petit canon de cuivre qui ſe meut le long de cette tige, recouvre une fente ou fenêtre qu'elle a vers le milieu de ſa longueur; ce canon & la queue de la noix, font corps enſemble, au moyen d'une vis qui paſſe dans la fenêtre dont nous venons de parler, ainſi en pouſſant le canon on fait monter en même temps la queue de la noix, par conſéquent la noix elle-même, & on ouvre le paraſol. La canne eſt creuſe de la longueur des côtes du paraſol ou un peu plus; & c'eſt par la pomme qui ſe monte à vis, qu'on le met dans ſa place. Cette pomme eſt percée d'un trou rond au milieu, & au moyen d'une boule plus grande que ce trou & que celui de la monture d'au-deſſous, le ſieur Navarre forme une eſpèce de genou, où il adapte à volonté le paraſol ou un téleſcope de poche, en le montant ſur une vis ſoudée à la boule; on arrête le genou à demeure, contre la pomme de la canne avec un contre-écrou. Quand on n'en fait pas d'uſage, on retourne la boule la queue en dedans, & alors il en paſſe une petite partie par le trou de la pomme ſans la défigurer: enfin à l'autre bout de la canne il y a une pointe, qu'on en fait ſortir pour la fixer en terre, lorſqu'on veut que la canne ſerve de pied au téleſcope. Quoique l'idée de mettre un paraſol dans une canne ne ſoit pas nouvelle, on a trouvé cependant que celle de placer la noix mobile au-deſſus de la noix fixe l'étoit, ce qui eſt d'autant plus à propos dans ce cas, qu'il eſt néceſſaire que le paraſol occupe le moins de place poſſible, & que par-là les barrettes agiſſant en tirant, lorſque le paraſol eſt ouvert, elles réſiſtent avec plus d'avantage; enfin ce paraſol a paru beaucoup plus parfait que ceux qu'on a vus juſqu'à préſent; mais on a jugé qu'il demandoit à être très-bien exécuté pour réunir les avantages que nous venons d'y remarquer.

LE Parlement ayant fait l'honneur à l'Académie, par son Arrêt du 20 Janvier, de lui demander son avis sur les Lettres patentes accordées par le Roi à M. de Vanières, le 29 Novembre 1758, pour la vente d'un foyer de cuisine de son invention; la Compagnie a trouvé que ces Lettres ne contenoient rien que de conforme au jugement avantageux qu'elle avoit déjà porté de cette cuisine en 1752, & qui est rapporté dans l'Histoire de cette année *. L'Académie ayant été pareillement consultée par le Parlement sur les Lettres patentes accordées par le Roi le 19 Juillet 1753, aux sieurs Pargade & Goyon, portant un privilége exclusif de fabriquer, faire fabriquer & employer par tout le royaume la machine que le sieur Pargade a inventée, pour vider les fosses d'aisance sans mauvaise odeur; la Compagnie a jugé que cette machine pouvoit être utile pour supprimer, ou au moins diminuer l'odeur infecte, dont non-seulement les plus proches voisins, mais encore les plus éloignés, sont incommodés dans cette opération, pourvu qu'elle fût construite solidement, entretenue proprement, & qu'on observât exactement dans son usage toutes les précautions qu'on prit dans l'expérience dont on lui a fait le rapport.

* Voy. l'Hist. de 1752, p. 148.

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS A L'ACADÉMIE EN 1758.

DANS le nombre des Mémoires qui ont été présentés à l'Académie pendant le cours de l'année 1758, elle a jugé les dix-huit suivans dignes d'avoir place dans le recueil qu'elle a coutume de publier *.

Sur les Carrés magiques. Par M. Rallier des Ourmes.

* Cet article fut oublié dans l'impression de l'Histoire pour 1758, où il auroit dû naturellement avoir place.

Defcription anatomique de l'hydrocéphale de Bégle. Par M. Marcorelle, Correfpondant de l'Académie.

Sur les feux d'artifice Chinois. Par le P. d'Incarville, Correfpondant de l'Académie.

Sur une efpèce de coquillage appelée *Datte.* Par M. Fougeroux de Bondaroy.

Mémoire de Dynamique. Par M. l'abbé Boffut, Correfpondant de l'Académie.

Lettre à M. l'abbé Nollet fur l'Électricité. Par M. de Romas, Correfpondant de l'Académie.

Supplément à l'ouvrage publié fur l'ufage des feuilles dans les plantes. Par M. Bonnet, Correfpondant de l'Académie.

Sur la caufe des foufflures dans les Métaux coulés. Par M. Dantick, Correfpondant de l'Académie.

Sur la caufe des bulles dans le Verre. Par le même.

Obfervations des Éclipfes de l'étoile ξ de la Baleine, de Mars par la Lune, & d'une Aurore boréale, faites à Rouen. Par M. Bouin, Chanoine régulier & Correfpondant de l'Académie.

Lettre fur l'Électricité. Par M. l'abbé de Mazéas, Correfpondant de l'Académie.

Defcription de l'éruption du Véfuve, feconde partie. Par M. d'Arthenay.

Sur les Corps gauches. Par M. Mauduit.

Defcription & analyfe d'une eau minérale, trouvée à Douai. Par M.rs d'Aboville & Baumé.

Obfervations fur Vénus. Par M. Bouillet, Correfpondant de l'Académie.

Sur la théorie des Satellites, & fur le calcul de leurs mouvemens. Par M. Jeaurat, Profeffeur de Mathématiques à l'École militaire.

Deſcription d'un Fœtus monſtrueux. Par M. Marrigues.

Sur le Borax, premier Mémoire. Par M. Cadet, Apothicaire-major des Invalides.

L'ACADÉMIE avoit propoſé pour le ſujet du Prix de 1758; *Si les Corps céleſtes ont des atmoſphères! & ſuppoſé qu'ils en aient, juſqu'où ces atmoſphères s'étendent!*

Elle a adjugé ce Prix à la Pièce n.° 1, qui a pour deviſe:

. . . . Hæc cognoſcere primum
Inque domos ſuperas ſcandere cura fuit.

dont l'Auteur eſt le P. Friſi, Clerc régulier de la Congrégation de Saint-Paul, de l'Académie Impériale de Péterſbourg, de celle de l'Inſtitut de Bologne, ci-devant Profeſſeur dans l'Univerſité de Piſe à Milan.

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS A L'ACADÉMIE EN 1759.

DANS le nombre des Pièces qui ont été préſentées cette année à l'Académie, elle a jugé les vingt-trois ſuivantes dignes d'avoir place dans le Recueil de ces ouvrages, qu'elle fait imprimer ſous le titre de *Mémoires de Mathématiques & de Phyſique, préſentés à l'Académie royale des Sciences, par divers Savans, & lûs dans ſes Aſſemblées.*

Sur la ſenſibilité des parties du corps animal. Par M. Gerard de Villars, fils.

Extrait des Obſervations météorologiques, faites à Dunkerque depuis 1754 juſqu'en 1758. Par M. Tully, Médecin.

Obſervation de l'éclipſe de Lune du 13 Janvier 1759, faite à Béziers. Par M.[rs] Bouillet, Correſpondant de l'Académie, Barbier & Forez.

Obſervations météorologiques, faites à Toulouſe depuis 1747 juſqu'en 1756. Par M. Marcorelle, Correſpondant de l'Académie.

Sur les anneaux colorés, produits par deux glaces planes. Par M. du Tour, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations de la Comète de 1759, faites à Toulouſe. Par M. d'Arquier, Correſpondant de l'Académie.

Sur les eaux de Plombières. Par M. Morand le fils.

Sur un Fœtus monſtrueux. Par M. Bordenave.

Obſervations nouvelles ſur la Matrice. Par M. Suë.

Théorie de la Comète de 1759. Par M. Bailly.

Problème de Dynamique. Par M. Chabanon de Maugris.

Obſervations de la Comète de 1759. Par M. Jeaurat.

Sur un nouveau genre de Crabes, qui ont des pattes ſur le dos. Par M. Woſmaër, Correſpondant de l'Académie.

Sur les Stalactites. Par M. l'abbé de Mazeas, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations de la Comète de 1759. Par M. Lullofs, Correſpondant de l'Académie.

Les mêmes. Par M. Klinkemberg, Correſpondant de l'Académie.

Les mêmes. Par M. Gabry, Correſpondant de l'Académie.

Obſervations ſur pluſieurs eſpèces de Caucalis. Par M. Gerard de Villars.

Expériences qui paroiſſent prouver que le Borax contient véritablement une terre vitrifiable. Par M. Cadet.

Obſervations de la Comète de 1759, faites à Liſbonne. Par le P. Chevalier, Correſpondant de l'Académie.

Diverſes Obſervations aſtronomiques. Par M. Bouin.

De termino generali sericrum recurrentium cum appendice disquisitio analytica. Par le P. Ricati, Jésuite.

Sur les Solfatarres des environs de Rome. Par M. l'abbé de Mazéas, Correspondant de l'Académie.

L'ACADÉMIE avoit proposé pour le sujet du Prix de 1759 : *L'examen des efforts qu'ont à soutenir toutes les parties d'un Vaisseau dans le roulis & dans le tangage, & la meilleure manière de procurer à leurs assemblages la solidité nécessaire pour résister à ces efforts, sans préjudicier aux bonnes qualités du Vaisseau.*

Elle a partagé ce Prix entre la Pièce n.° 1, qui a pour devise : *Insequitur clamorque virùm clangorque tubarum*, dont l'auteur est M. Euler, Directeur de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Prusse ; & la Pièce n.° 2, qui a pour devise : *Vis unita major*, dont l'auteur est M. Groignard, Constructeur des Vaisseaux du Roi.

ÉLOGE
DE M. DE VALLIÉRE.

JEAN-FLORENT DE VALLIÈRE, Lieutenant général des Armées du Roi, Gouverneur de Bergues-Saint-Vinox, Grand-Croix de l'Ordre royal & militaire de Saint-Louis, Directeur général des Bataillons & des Écoles d'Artillerie, naquit à Paris le 7 Septembre 1667, de Jean de Vallière, Écuyer, & d'Anne Hucé d'Arteville.

La valeur & le génie militaire étoient probablement héréditaires dans cette famille: Jean de Vallière, encore Mousquetaire, avoit été au siége de Candie; devenu ensuite Lieutenant d'Infanterie, il fut blessé en 1673 de deux coups de feu à l'attaque de la contrescarpe de Maëstricht, & finit par être Capitaine de Cavalerie; & son second fils, cadet de M. de Vallière, mourut Capitaine au régiment Dauphin, des blessures qu'il avoit reçues au siége d'Aire, espèce de succession bien plus précieuse que celles que donne la fortune, & qui doit être enviée de tous ceux qui savent penser noblement.

Le goût de M. de Vallière pour la guerre se déclara dès qu'il put en marquer un: l'application qu'il donna à ses premières études, ne fut chez lui qu'une marque de la solidité de son génie, qui s'exerçoit sur cet objet, faute d'avoir encore aperçu celui auquel un penchant naturel l'entraînoit; bientôt le service de l'Artillerie attira toute son attention, & toutes les autres occupations furent sacrifiées à cette inclination naissante.

Il entra en 1685 dans les Cadets d'Artillerie, âgé d'environ dix-huit ans; & il y employa si bien son temps, que dès 1688 il fut fait Commissaire extraordinaire, & quatre ans après Commissaire ordinaire d'Artillerie.

Rien n'étoit peut-être alors plus mal connu que les effets

de la poudre, ſur-tout dans la partie des mines; on regardoit ſon action comme ſujette à des bizarreries qui échappoient à toutes les règles, & qui ne pouvoient être aſſujetties à aucune théorie. Les plus habiles Officiers n'étoient guère que ceux, qui, par un long uſage, s'étoient formé une pratique capable de ſatisfaire aux cas ordinaires, mais que les moindres accidens pouvoient à tout inſtant rendre inutile, & pour comble de malheur on ne connoiſſoit rien au-delà. Malgré cette prévention générale, M. de Vallière porta ſes vues plus loin; il obſerva les faits avec tant d'attention, qu'il aperçut bientôt que toute la bizarrerie apparente des effets de la poudre, tenoit à des principes ſimples, & il oſa l'aſſurer; il fit plus, il travailla à les connoître, & s'il n'y réuſſit pas entièrement, il en découvrit aſſez pour faire preſque changer de face au ſervice de l'Artillerie; il porta même ſi loin ſes recherches, ſur-tout dans la partie des Mines, qu'on vit avec le plus grand étonnement, qu'en ſuivant ſes principes, un même point pouvoit être enlevé juſqu'à vingt fois; paradoxe alors inoui, mais qui devenoit une conſéquence néceſſaire de ſes découvertes. La récompenſe de ſes utiles travaux, fut une place de Capitaine de Mineurs, qu'il obtint en 1699.

Il avoit déjà donné des preuves de ſa valeur & de ſa capacité aux ſiéges de Philiſbourg, de Manheim & de Frankendal, au bombardement de Coblentz & aux priſes des villes de Spire, de Trèves & de Worms; il ſe diſtingua ſur-tout à la ſurpriſe de Rocheim, où ayant été chargé d'attacher le pétard, il entra le premier dans la ville, & fut même conſidérablement bleſſé en cette occaſion d'un coup de ſabre au bras droit: une expédition auſſi délicate & auſſi hardie que la ſurpriſe d'une ville fut alors confiée à un jeune homme de vingt-quatre ans. Quelle idée devoient avoir les Généraux de ſes talens & de ſon intrépidité?

Le ſiége de Mons, que le feu Roi prit en ſeize jours de tranchée ouverte, ceux de Namur, de Furnes, de Douai, de Saint-Amant, de Traerbach, du fort de Kell, de Neuf-Briſac, de Girone, de Barcelone, de Nice & de Turin,

& les bombardemens de Charleroi & de Bruxelles, furent de nouvelles occasions de signaler son courage & de donner des preuves de sa capacité; il fut même blessé au siége de Nice du vent d'un boulet, qui lui endommagea les côtes, & lui mit à découvert l'os du bras droit: cette blessure, dont la guérison fût très-longue, lui fit faire ce qu'il n'avoit pas encore fait depuis qu'il étoit entré dans l'Artillerie; il passa sans servir le reste de la campagne.

Dès le siége du Quesnoy, où il avoit pour la première fois commandé l'Artillerie en chef, il avoit fait voir ce qu'on en pouvoit attendre, lorsqu'elle étoit bien employée. En vingt-quatre heures de temps il éteignit avec trente-huit pièces de canon, quatre-vingt-quatre bouches à feu que l'ennemi avoit sur le front de l'attaque: au sortir de ce siége il alla à celui d'Aire où il fut blessé d'un éclat de bombe, & au retour de cette campagne il fut fait Brigadier des Armées du Roi.

Nous excéderions de beaucoup les bornes qui nous sont prescrites, si nous voulions faire ici la plus simple mention de tous les siéges où il s'est trouvé; aucun Général n'ignoroit ses talens, & c'étoit presque s'assurer du succès d'une entreprise que d'y appeler M. de Vallière; il avoit non-seulement l'art de rendre l'Artillerie formidable à l'ennemi, mais encore le secret bien plus précieux de ménager, autant qu'il étoit possible, la vie des hommes & même la dépense. La confiance & l'attachement que les Soldats avoient pour lui, pourroient servir de preuve au premier, & nous n'apporterons pour confirmer le second, que l'étonnement où fut Louis XIV, lorsqu'après les sièges du Quesnoy, de Douai & de Bouchain, on lui présenta les mémoires de la dépense de l'Artillerie: ce grand Prince qui se connoissoit si bien en expéditions de cette nature, ne put d'abord se persuader que la dépense qu'on lui présentoit fût celle des trois siéges; il crut long-temps que ce n'étoit que celle de l'un des trois, & lorsqu'il se fut bien assuré du contraire, il voulut en témoigner sa satisfaction à M. de Vallière, par une gratification de douze mille livres

qu'il lui accorda, & par une penſion de quatre mille livres, dont il lui fit expédier le brevet à ſon inſu; récompenſe juſtement méritée, & à laquelle la manière même de l'accorder donnoit un nouveau prix; il n'eſt pas aiſé de décider qui elle honoroit le plus, ou du Souverain qui reconnoiſſoit ſi bien les ſervices, ou du ſujet qui les rendoit avec un zèle ſi pur & ſi déſintéreſſé.

Ce que M. de Vallière ſavoit faire dans l'attaque des places, il ſavoit auſſi le mettre en pratique pour les défendre; il étoit dans Landau en 1702, lorſque cette place fut défendue par M. de Mélac, & il contribua beaucoup à la longueur de ce ſiége qui dura près de quatre mois; il étoit encore dans la même place, lorſqu'après avoir été repriſe par M. de Tallard, les ennemis l'aſſiégèrent de nouveau en 1704, & il la défendit ſous les ordres de M. de l'Aubanie avec tant de ſuccès qu'il en retarda beaucoup la priſe: il ſe trouva dans la ville de Douai, lorſque M. d'Albergotti y ſoutint un ſiége de cinquante-deux jours; en un mot, il y a eu peu de défenſes mémorables de places auxquelles M. de Vallière n'ait eu part, & où il n'ait rendu des ſervices conſidérables.

Le ſervice de l'Artillerie n'eſt pas borné à l'attaque & à la défenſe des places, il eſt preſque toujours néceſſaire dans les batailles, & ſouvent contribue, autant que tout le reſte à la victoire. M. de Vallière ne fut ni moins fréquemment ni moins utilement employé dans ces occaſions importantes qu'il l'avoit été dans les ſiéges: il étoit à la bataille de Fleurus en 1690, en 1692 à celle de Leuſe, en 1702 à celle de Frédelingue, en 1704 à celle d'Hoſchtet, en 1705 à celle de Ramilly, en 1708 & 1709 à celles d'Oudenarde & de Malplaquet, & en 1712 à la célèbre affaire de Dénain; cette mémorable action qui rendit à la France la ſupériorité de ſes armes, & à l'Europe preſqu'entière, une paix dont elle étoit privée depuis ſi long-temps, fut la dernière à laquelle il aſſiſta ſous le règne de Louis XIV. La paix qui ſuivit la mort de ce grand Prince lui ôta les occaſions de ſignaler ſon zèle contre les ennemis de l'État; mais elle ne le rendit pas

inutile: feu M. le Duc d'Orléans Régent, qui connoiſſoit à fond ſa capacité, lui avoit accordé la plus grande confiance; il le fit Maréchal-de-camp en 1719, Commandeur de l'Ordre de Saint-Louis, & Directeur général de l'Artillerie en 1720. M. de Vallière ne ſongea pas à ſe prévaloir de la faveur de ce Prince pour ſa propre utilité, mais il l'épuiſa preſque en faveur de l'Artillerie, qu'il vouloit relever, & il employa tout ſon crédit pour faire agréer les projets qu'il avoit formés, pour porter ce genre de ſervice au degré de perfection, auquel nous le voyons.

Dès qu'il ſe vit à la tête de ce Corps, dont il connoiſſoit ſi bien toute l'importance, il n'eut rien plus à cœur que d'en extirper les abus qu'une longue négligence y avoit introduits, & qui en énervoient, pour ainſi dire, toute la vigueur; il ſentoit combien l'étude des Mathématiques & une eſpèce d'habitude éclairée des opérations de l'Artillerie étoient néceſſaires aux jeunes gens qui ſe deſtinent à ce genre de ſervice, ç'en fut aſſez pour l'engager à ſolliciter tous ces établiſſemens ſi dignes de ſon zèle & de la grandeur du Roi, & qui ont porté l'Artillerie de France au point de ſupériorité où elle eſt aujourd'hui; les talens ne manquèrent plus de l'inſtruction néceſſaire pour les développer, l'application & le mérite ouvrirent l'entrée aux poſtes & aux dignités, & les honneurs devinrent, comme ils devroient toujours l'être, une récompenſe des ſervices rendus & un motif d'émulation pour en rendre de plus grands.

Telles furent les occupations de M. de Vallière pendant la longue paix qui accompagna la Régence & les premières années du règne de Louis XV; on jugera aiſément que les Mathématiques & la Phyſique entroient pour beaucoup dans l'exécution de ſes deſſeins, & que l'Académie, qui a pour objet l'avancement de ces Sciences & leur application à des uſages utiles, ne pouvoit pas négliger de s'acquérir un Citoyen qui les rappeloit ſi directement aux beſoins de la Société; elle ſaiſit avec empreſſement l'occaſion de deux nouvelles places d'Aſſociés-Libres, créées par le Roi en 1731, pour le mettre au nombre de ſes Membres.

La guerre s'étant rallumée en 1733, M. de Vallière reprit tout le feu de sa jeunesse, & servit en qualité de Lieutenant général avec la même vivacité que s'il n'avoit pas eu alors soixante-six ans accomplis; son zèle sembloit remplacer les forces que l'âge lui avoit enlevées; il se trouva à toutes les occasions, & fit par-tout sentir aux ennemis le poids de sa présence, il rendit sur-tout de si grands services à la fameuse action de Dettinghen, que nous ne croyons pas pouvoir nous dispenser d'en tracer ici une légère esquisse.

La rivière du Mein, qui passe au pied de Dettinghen, forme en cet endroit un vaste marais absolument impraticable, au milieu & proche la rive du fleuve s'élève une montagne en fer-à-cheval, dont l'ouverture est tournée vers le rivage; elle renferme une petite plaine dont l'étendue n'excède pas la portée du canon, & dont le sol plus élevé est au-dessus des eaux du fleuve; la pente, le sommet & le revers de la montagne sont couverts de bois, & cette petite plaine n'est accessible que par la gorge du côté du Mein, dont le village de Dettinghen occupe une partie, & par une chaussée qui traverse le marais.

C'étoit dans cet endroit que, par une marche savamment combinée, M. le Maréchal de Noailles avoit trouvé le moyen d'enfermer les ennemis; l'Infanterie françoise, placée à l'ouverture de la gorge & dans le village, ne leur permettoit de sortir qu'en essuyant de très-près tout le feu de sa mousqueterie; la chaussée qui traverse le marais étoit occupée par un détachement, qui en rendoit le passage impraticable, & M. de Vallière avoit établi sur une des collines de l'entrée, une batterie dont le feu faisoit une si terrible exécution, que des files entières étoient emportées à chaque coup de canon; en un mot l'armée Angloise se trouvoit dans la même position où les Samnites avoient autrefois su amener celle des Romains dans les fourches Caudines. Déjà les ennemis parloient de couper les jarrets à leurs chevaux, & de se débander à travers les bois & les marais; mais le Commandant Samnite fut obéi, & le Général françois ne le fut pas, malgré trois ordres consécutifs

qu'il envoya à l'Officier qui commandoit l'Infanterie placée dans le village, de garder ſon poſte : celui-ci ſe laiſſa emporter à l'ardeur de ſon courage & à l'envie de ſe ſignaler, il eût l'imprudence d'en ſortir & de ſe venir mettre entre le feu de M. de Vallière & l'ennemi, & par-là rendit inutile tout ce que la prudence de M. le Maréchal de Noailles & l'habileté de M. de Vallière avoient ſi bien préparé; il leur arracha la victoire des mains, & fit évanouir l'occaſion ſi précieuſe de terminer une guerre, qui a depuis coûté au royaume le ſang d'un ſi grand nombre de ſes plus braves défenſeurs. Le Public rendit pleine & entière juſtice à M. de Vallière, & ſi les éloges les plus exempts de reſtriction devoient être la ſeule récompenſe de pareils ſervices, jamais perſonne n'auroit eu plus que lui lieu d'être ſatisfait.

M. de Vallière ſervit encore les deux campagnes ſuivantes, & ne ſe retira qu'après le ſiége de Fribourg; les pluies continuelles qui durèrent pendant preſque tout le temps de ce ſiége, inondèrent pluſieurs fois la tranchée & tous les travaux, dans leſquels on ne pouvoit entrer ſans avoir les jambes dans l'eau : cette fâcheuſe circonſtance ne fit rien rabattre à M. de Vallière de ſon activité à remplir ſes fonctions; mais elle lui attira un mal de jambes qui lui ôta la faculté de marcher aiſément, & l'empêcha de ſe trouver aux autres expéditions qui ſuivirent la priſe de Fribourg.

On ſe tromperoit cependant ſi on s'imaginoit que M. de Vallière demeuroit oiſif dans ſa retraite. Du fond de ſon cabinet, où la foibleſſe de ſes jambes le tenoit confiné, il avoit toujours les yeux ouverts ſur le Corps de l'Artillerie, & il en ſuivoit exactement les opérations. Il voyoit avec plaiſir un fils, digne héritier de ſes talens, marcher ſur ſes traces & illuſtrer, par de nouveaux exploits, ce Corps qui lui étoit ſi cher; il le voyoit partir de Lawfelt, par ordre du Roi, & venir éteindre à Bergopzoom, avec deux ſeules batteries placées ſur les prolongations qu'il fit faire de la parallèle, tous les feux que l'ennemi avoit ſur le front de l'attaque, & que les travaux, pouſſés juſqu'au glacis, n'avoient encore pu faire ceſſer; il le

voyoit ouvrir enſuite les brèches au corps de la place & à la demi-lune, & déterminer, par ſes conſeils, à monter à l'une & à l'autre en même temps, & à emporter par ce moyen la ville d'aſſaut preſque ſans aucune perte; il le voyoit diſpoſer tout à Haſtembeck pour aſſurer la victoire, par un choix réfléchi des divers poſtes où il convenoit d'établir ſes batteries, & par l'intelligence avec laquelle l'Artillerie fut ſervie. A ces traits ce reſpectable vieillard reconnoiſſoit ſon ſang; mais tandis que le Corps de l'Artillerie s'épuiſoit par ſes travaux & ſes victoires, il tenoit exactement la main à ce que les jeunes gens qui ſe préſentoient pour le renouveler & pour y entrer, fuſſent inſtruits & examinés avec ſoin; il procuroit l'avancement de ceux qui s'en montroient les plus dignes; il mettoit toute ſon attention à faire exécuter ces ſages règlemens, qui étoient le fruit de ſon zèle, de ſes ſoins & de ſon expérience; en un mot, il étoit toujours l'ame & le premier mobile de ce grand Corps, & ne pouvant plus lancer lui-même les foudres qui lui avoient été confiés, il s'appliquoit au moins ſans relâche à en aſſurer les effets; ces ſervices ne demeurèrent pas ſans récompenſe, & le Roi lui donna en 1749 le Gouvernement de Bergues-Saint-Vinox.

Telles furent les occupations de M. de Vallière juſqu'à ſa mort; car ſa tête, reſpectée par les périls & les fatigues de la guerre, le fut auſſi par les années: on ne s'aperçut de ſa vieilleſſe que par l'affoibliſſement inſenſible de ſon corps & jamais par celui de ſon eſprit; il ne fut qu'environ onze mois obligé de garder tantôt le lit tantôt la chambre; & cet homme qui avoit paſſé preſque tout le cours d'une très-longue vie dans le tumulte des armes, qui avoit aſſiſté à plus de ſoixante ſiéges, & à plus de dix batailles, qui avoit eſſuyé les atteintes & les bleſſures de preſque toutes les eſpèces d'armes, finit ſa longue & glorieuſe carrière paiſiblement entre les bras de ſa famille, ſans douleur, & par la ſeule néceſſité impoſée à tous les hommes; il mourut le 6 Janvier 1759, âgé de près de quatre-vingt-douze ans.

A ne conſidérer que ce que nous venons de dire de la vie de M. de Vallière, on ſeroit tenté de ſe le repréſenter comme un

un homme vif, bouillant, plein de feu, & dont la physionomie annonçât une espèce de férocité martiale; on se tromperoit cependant, & jamais portrait n'auroit été moins ressemblant; la douceur qui faisoit le fond de son caractère, paroissoit jusque sur son visage; & cet homme si terrible aux ennemis quand son devoir l'y obligeoit, étoit dans le commerce de la vie, le plus simple & le plus tranquille de tous les hommes; les évènemens heureux ou malheureux n'ont jamais altéré l'égalité de son ame; l'ingratitude même de ceux auxquels il avoit fait le plus de bien, n'a jamais pu l'ébranler; épreuve la plus forte à laquelle un cœur noble & droit puisse être exposé; c'est presque lui faire tort que de parler ici de sa candeur & de sa probité; sa réputation étoit si entière & si générale sur cet article, que nous ne pourrions en rien dire qui n'affoiblît l'idée qu'on en avoit; toutes ces vertus, d'autant plus estimables chez lui, qu'elles étoient soutenues d'un très-grand fonds de religion, étoient encore couronnées par une rare modestie & par cette noble simplicité qui sied si bien aux grands hommes, & dont le défaut a terni la gloire de plus d'un Héros.

Après ce que nous venons de dire, il est presqu'inutile d'ajouter que rien n'étoit plus tranquille ni plus réglé que l'intérieur de sa maison: il ne perdoit rien à être vu dans le particulier; bien différent en cela de plusieurs hommes illustres, dont on a admiré les actions au dehors, tandis qu'ils se rendoient petits & méprisables au dedans.

Nous n'ajouterons plus qu'un seul trait à cet Éloge; nous avons dit dans celui de feu M. le Maréchal de Lowendal, qu'il seroit volontiers entré dans cette Compagnie, sous quelque titre que c'eût été, plutôt que d'attendre qu'il y vaquât une place d'Honoraire; mais nous devons ajouter ici que le Ministre lui alléguant sa dignité de Maréchal de France, pour le détourner de demander une place d'Associé-Libre qui vaquoit alors, M. de Lowendal répondit qu'il se trouveroit toujours honoré d'une place où il se verroit à côté de M. de Vallière, ce mot est trop honorable à celui qui l'a prononcé, à M. de

Vallière & à l'Académie même, pour que nous ayons pu le passer sous silence. Ce jugement d'un des plus grands Généraux de notre siècle vaut seul tout ce que nous pourrions dire à la louange de M. de Vallière.

Il avoit été marié deux fois; la première avec M.lle Trudaine, parente de M. de Voisins, alors Ministre de la Guerre; & la seconde avec D.lle Marguerite Martin, fille de M. Martin, Brigadier des Armées du Roi; il a laissé de ce second mariage deux fils; l'aîné, décoré par le roi d'Espagne d'un titre de Castille, sous le nom de Marquis de Vallière, fut fait Lieutenant général en 1748, Directeur général du Génie & de l'Artillerie en 1757, Gouverneur de Bergues-Saint-Vinox en 1759, & Membre de cette Académie en 1761. Le cadet, d'abord Mestre-de-camp du régiment Royal-Corse, Cavalerie, & depuis Maréchal-de-camp des Armées du Roi; & une fille mariée à M. de Tournière, aussi Membre de cette Académie.

La place d'Associé-Libre de M. de Vallière a été remplie par M. de Chabert, Chevalier de l'Ordre de Saint-Louis, Lieutenant des Vaisseaux du Roi, de l'Académie de Marine, de celle de Berlin & de celle de l'Institut de Bologne.

ÉLOGE

DE M. DE MAUPERTUIS.

PIERRE-LOUIS MOREAU DE MAUPERTUIS, Chevalier de l'Ordre du Mérite, Président perpétuel de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, l'un des Quarante de l'Académie françoiſe, & Membre des Académies royales des Sciences de France, d'Angleterre, de Suède & d'Italie, naquit à Saint-Malo le 28 Septembre 1698, de René Moreau, Écuyer, Seigneur de Maupertuis, Chevalier de l'Ordre de Saint-Michel, Député de ladite ville au Conſeil de Commerce, & de Jeanne-Eugénie Baudran.

La première éducation du jeune Maupertuis fut domeſtique; l'amour qu'avoit pour lui madame ſa mère, ne lui permit pas de l'éloigner d'elle, & peut-être prit-elle alors par foibleſſe un parti très-raiſonnable. Il auroit été à craindre qu'un eſprit auſſi vif & auſſi ardent que l'étoit celui de ſon fils n'eût eu de la peine à ſe prêter à la marche lente, quoique ſûre, de l'éducation des Colléges: ſon génie exigeoit plutôt d'être ſuivi que d'être conduit, du moins n'étoit-il ſuſceptible de l'être qu'avec des précautions infinies, qu'il trouva dans les ſoins d'un Précepteur attentif & habile, qui ſut ſe plier à ſon caractère; ſoins deſquels M. de Maupertuis a conſervé toute ſa vie une ſi conſtante reconnoiſſance, que deux mois avant ſa mort, il en donna encore des marques à la famille de ce premier guide de ſes études.

Le cours de ſes humanités étant fini, il fut envoyé à Paris, où il fit ſa philoſophie ſous M. le Blond, célèbre Profeſſeur du Collége de la Marche; ce genre d'étude ne s'accordoit pas auſſi bien avec la vivacité de ſon imagination que les Belles-Lettres; il s'y trouva bien moins à ſon aiſe, & n'en remporta qu'une grande quantité d'idées qu'il ne pouvoit pas aiſément aſſortir les unes avec les autres, & dont par-là même

la certitude lui devint fort ſuſpecte : ce fut-là pour lui l'origine du doute philoſophique ; on ne ſe ſeroit pas ſûrement aviſé de croire que la vivacité d'eſprit, ordinairement ſi déciſive, eût été capable d'y conduire.

Les leçons de philoſophie reçurent bientôt un plus terrible échec. Au ſortir des études il fallut faire choix d'un état : le génie bouillant de M. de Maupertuis l'entraîna vers la guerre ; & tout ce qu'il put accorder à la tendreſſe maternelle fut de renoncer à la Marine, à laquelle ſon inclination le portoit, pour prendre le ſervice de terre ; & il fallut ſe livrer à tous les exercices néceſſaires à cette profeſſion. Un penchant ſecret lui ſuggéra d'y joindre l'étude des Mathématiques, alors moins cultivées qu'elles ne le ſont à préſent, même par la plupart des militaires, auxquels elles peuvent être cependant ſi utiles, & il en prit des leçons du célèbre M. Guiſnée, Membre de cette Académie. Il trouva dans cette étude une ſatisfaction qu'il n'avoit encore rencontrée dans aucune autre. L'enchaînement néceſſaire des vérités mathématiques ôtoit à ſa vivacité tout prétexte d'écart : elle lui ſervoit au contraire d'aiguillon pour parcourir avec rapidité cette nouvelle carrière.

Il entra dans les Mouſquetaires en 1718, âgé d'environ vingt ans ; le goût des Mathématiques l'y ſuivit, il s'y livra avec ardeur, & cette étude favorite remplit les vides du ſervice que ſon âge & l'uſage ſembloient preſque deſtiner à des amuſemens moins ſérieux.

Après avoir ſervi pendant deux ans dans ce Corps, il obtint l'agrément d'une compagnie de Cavalerie dans le régiment de la Roche-guyon, alors en quartier à Lille en Flandre, où il ſe rendit & où il ſéjourna juſqu'à la fin de 1721 : la Géométrie lui fut encore d'une grande reſſource contre l'oiſiveté ordinaire des garniſons ; & il y avoit fait tant de progrès, qu'à ſon retour à Paris il fut en état de ſe lier avec les plus illuſtres Membres de la république des Lettres : feu M. Fréret, depuis Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Inſcriptions & Belles-Lettres, fut un des premiers qui oſa lui conſeiller de renoncer à tout pour ſe livrer à l'étude des Mathématiques,

qui ſeule pouvoit (ce ſont ſes propres termes) repaître ſon ame active & dévorante : il n'eut pas beaucoup de peine à perſuader M. de Maupertuis; la paix qui paroiſſoit devoir être, & qui a effectivement été d'une très-longue durée, ne lui permettoit plus d'eſpérer aucune occaſion de ſe ſignaler dans le métier des armes, & les Géomètres de l'Académie qu'il fréquentoit, achevèrent de le déterminer, en le flattant de trouver dans cette Compagnie des occaſions d'être utile & d'acquérir de la gloire. Il ſe rendit à leurs raiſons, & remit ſa compagnie de Cavalerie, pour ſe livrer entièrement aux occupations qui pouvoient lui ouvrir l'entrée de l'Académie, où il obtint en effet, le 11 Décembre 1723, une place d'Adjoint, qui, moins de deux ans après fut ſuivie de celle d'Aſſocié.

Dès 1726, il fit voir, par l'application de l'analyſe à une queſtion *de maximis & minimis*, que quelquefois le Calcul donnoit plus qu'on ne lui demandoit, & qu'il avertiſſoit ſouvent de certaines circonſtances qu'on n'auroit point trop ſoupçonnées, ou qu'au moins on n'auroit devinées que par une eſpèce de haſard.

L'année ſuivante fut marquée par un morceau auſſi intéreſſant que celui dont nous venons de parler; il donna l'examen des lignes produites par le roulement des différens polygones réguliers ſur une ligne droite ou ſur un polygone ſemblable. On voit bien que ces lignes doivent être, à l'égard des polygones qui les produiſent, ce que la cycloïde & l'épicycloïde ſont à l'égard du cercle, puiſque ce dernier n'eſt qu'un polygone régulier d'une infinité de côtés; auſſi M. de Maupertuis leur trouve-t-il à cet égard toutes les mêmes propriétés.

Il joignit à ce Mémoire une nouvelle théorie du développement des courbes par un rayon qui, au lieu de leur être toujours tangent, comme dans le développement ordinaire, leur ſoit au contraire toujours perpendiculaire, & ce ſeul changement lui donne une infinité de courbes différentes de toutes celles qu'on connoiſſoit, toutes engendrées les unes par les autres, & deſquelles il détermine les propriétés.

Malgré le vol rapide qu'avoit pris M. de Maupertuis, il

étoit trop éclairé pour ne pas voir qu'il n'étoit pas encore arrivé au but qu'il s'étoit proposé, & trop impatient d'y parvenir pour n'en pas prendre tous les moyens; dans cette vue il prit le parti de chercher des secours étrangers capables de lui faire parcourir avec plus de rapidité la carrière dans laquelle il s'étoit engagé. Il partit pour Londres & y séjourna quelques mois; la Société Royale n'eut pas besoin d'un long examen pour souhaiter de se l'acquérir & elle ne le laissa revenir en France qu'après l'avoir mis au nombre des illustres Membres qui la composent.

A peine étoit-il de retour à Paris, qu'il en repartit pour se rendre à Bâle auprès de feu M. Bernoulli. Toute l'Europe littéraire a su la part que les deux frères de ce nom avoient eue à l'invention des nouveaux calculs, qui ont, pour ainsi dire, ouvert aux hommes l'entrée à la haute Géométrie; l'aîné étoit mort depuis long-temps, mais le cadet vivoit encore, & M. de Maupertuis trouva près de lui le double avantage de contracter l'amitié la plus étroite avec cette respectable famille, & de partager avec elle le précieux héritage des connoissances & des talens qui semblent y être devenus héréditaires.

De retour en sa patrie, M. de Maupertuis offrit à ses compatriotes les richesses littéraires qu'il avoit acquises dans ses voyages, & l'Académie lui donna des marques de son estime & du plaisir qu'elle avoit de le revoir, en le nommant à la place de Pensionnaire-Géomètre, qui venoit de vaquer par la vétérance de feu M. Saurin; il en prit possession le 24 Juillet 1731. Nos Histoires font foi qu'il a toujours été un des plus laborieux Académiciens, & un de ceux qui aient su le mieux choisir les objets de leur travail: les bornes prescrites à cet Éloge ne nous permettent pas de donner une idée même très-légère de tous ses ouvrages, & nous nous contenterons d'en présenter ici quelques-uns plus considérables que les autres, soit par la nature du sujet, soit par différentes circonstances qui les ont rendus plus intéressans; car les ouvrages même de science ne sont pas absolument exempts du caprice de la fortune.

Le premier de cette espèce fut la théorie générale de

l'attraction, qu'il donna en 1732 : Newton n'avoit d'abord admis ce principe que comme un fait primitif probablement subordonné à une cause qui lui étoit inconnue, mais qui pouvoit servir, sinon à expliquer, du moins à calculer les mouvemens célestes; il n'en avoit même développé que ce qui pouvoit concerner le système du monde: M. de Maupertuis va plus loin, & regardant l'attraction comme une qualité essentiellement inhérente à la matière, il discute les différentes loix suivant lesquelles elle doit s'exercer, pour qu'on puisse expliquer par son moyen les phénomènes particuliers, & sur-tout les phénomènes chimiques auxquels la loi de l'attraction en raison inverse du carré des distances, paroît absolument se refuser.

Cet ouvrage fut bientôt suivi d'un autre plus considérable qui parut la même année, sous le titre de *Discours sur les différentes figures des Astres.*

En supposant que la matière qui compose les Astres ait été primitivement fluide & animée d'un mouvement de rotation, & que de plus chaque amas de matière ait eu une tendance ou pesanteur vers un centre, il déduit de ces seules suppositions, non-seulement la figure des Planètes, mais même celle de quelques Étoiles singulières, rend raison des apparitions, des disparitions & des changemens qu'on observe dans quelques-unes, il tire même de cette théorie la formation de l'anneau de Saturne; on est étonné de voir quel parti M. de Maupertuis sait tirer de l'attraction dans cet Ouvrage, tantôt en faisant varier la loi suivant laquelle elle s'exerce, tantôt en changeant le centre vers lequel elle se porte; elle devient entre ses mains un véritable Protée, qui prend toutes les formes possibles. Cet Ouvrage est précédé d'une dissertation, dans laquelle il fait un parallèle des sentimens de Descartes & de Newton; après ce que nous venons de dire il n'est pas difficile de deviner auquel il donne la préférence.

Nous voici insensiblement arrivés à ce qui donna lieu à l'Ouvrage le plus célèbre de M. de Maupertuis.

Il n'étoit question, il y a un siècle, que de mesurer la grandeur de la Terre, personne ne doutoit de son exacte

ſphéricité; ce fut dans cette perſuaſion que l'Académie, occupée de cette importante détermination, ſe contenta d'abord de la meſure d'un Degré du méridien pris au nord de Paris, & qui fut exécutée par M. l'abbé Picard; on ne fut pas long-temps à ſoupçonner, par le réſultat de quelques obſervations de la longueur du pendule, que cette longueur n'étoit pas la même dans tous les endroits, & qu'elle paroiſſoit aller en croiſſant à meſure qu'on approchoit de l'Équateur; on en eut bientôt trouvé la raiſon dans la théorie des forces centrifuges, qui, croiſſant avec le rayon des parallèles, devoit rendre les graves moins peſans ſous l'Équateur que par-tout ailleurs; en appliquant cette théorie aux obſervations, on vit qu'elle donnoit à la Terre une figure aplatie & différente de la ſphérique qu'on lui avoit juſqu'alors attribuée; on crut lever le doute en continuant la meſure des Degrés du méridien qui traverſe la France depuis Collioure juſqu'à Dunkerque; mais il arriva tout le contraire: M. Caſſini, qui en avoit meſuré la plus grande partie, crut y trouver une inégalité en ſens contraire à ce que donnoit la théorie des forces centrifuges de M. Huyghens, & celle de la gravitation univerſelle de M. Newton; d'où il conclut, & peut-être un peu trop vîte, que la Terre avoit la figure d'un ſphéroïde alongé; car il eſt vrai que l'inégalité étoit petite & pouvoit très-bien être attribuée aux légères erreurs inſéparables des obſervations les mieux faites; on crut d'ailleurs pouvoir accorder la théorie avec l'obſervation, & M. de Mairan donna ſur ce ſujet, en 1720, un Mémoire où, en ſuppoſant ſeulement que l'amas de matière dont la Terre a été primitivement formée ait été d'abord très-alongé, il s'enſuit que l'action de la force centrifuge aura pu diminuer ſeulement cet alongement ſans l'anéantir tout-à-fait, & la queſtion reſta pour lors indéciſe. Le Roi ayant réſolu, par l'avis de feu M. Orry, alors Contrôleur général des finances, de faire dreſſer une Carte de ſon royaume, ſur l'exactitude de laquelle on pût compter, M. Caſſini fut encore chargé de cet ouvrage, qu'il commença en 1733 par la meſure du parallèle de Paris; cette meſure pouvoit ſervir à décider la queſtion; car il eſt évident

évident que ſi la Terre étoit un ſphéroïde alongé, les degrés du parallèle de 48 degrés devoient être conſidérablement plus courts que ne le demanderoit la Terre ſuppoſée ſphérique, & que le contraire devroit arriver ſi elle avoit la figure d'un ſphéroïde aplati.

Différentes circonſtances, deſquelles nous avons rendu compte dans l'Éloge de M. Caſſini même, introduiſirent dans cette détermination une erreur qui fit croire le parallèle ſenſiblement plus petit que ne le demandoit la Terre ſuppoſée ſphérique, ce qui confirmoit la figure alongée que la meſure des Degrés du méridien en France ſembloit avoir donnée à la Terre, & paroiſſoit détruire ſans retour toute la théorie Newtonienne ſur ce ſujet: ce fut dans cette circonſtance que M. de la Condamine, propoſa, d'abord verbalement, d'aller meſurer les Degrés terreſtres à Cayenne aux environs de l'Équateur, & qu'enſuite M. Godin & un autre Académicien formèrent le projet de décider ſans ambiguité la queſtion de la figure de la Terre par la meſure de quelques Degrés de l'Équateur & de quelques Degrés du méridien près de l'Équateur, & s'offrirent à l'exécuter.

Une pareille propoſition méritoit d'être examinée par l'Académie, elle le fut en effet, & cet examen produiſit une grande quantité de bons Ouvrages & d'idées ingénieuſes, que différens Académiciens ſe hâtèrent de lui communiquer. M. de Maupertuis fut de ce nombre; il avoit donné dès 1733 un Mémoire dans lequel il faiſoit voir que la meſure d'un ſeul parallèle eſt inſuffiſante pour déterminer les élémens de la courbe dont la révolution engendre le ſphéroïde terreſtre, quand même on ſuppoſeroit cette courbe une ellipſe, à moins que le parallèle meſuré ne fût l'Équateur même, ou qu'on ne meſurât deux parallèles à des latitudes très-différentes.

Ce Mémoire fut aſſez promptement ſuivi d'un autre, dans lequel en ſuppoſant que le globe terreſtre ſoit une ellipſoïde, il trouva un rapport néceſſaire entre l'axe, le diamètre de l'équateur & ceux des différens parallèles; en ſorte que trois

de ces grandeurs étant déterminées, elles donnent infailliblement la quatrième.

Il partit de ces principes en 1735, pour faire voir que l'étendue des 8 degrés, mesurée en France, n'étoit pas suffisante pour décider la question; que ces mêmes 8 degrés comparés à ceux du méridien près de l'Équateur, en seroient encore trop voisins pour tirer de leur comparaison tout l'avantage possible; & que pour jouir de cet avantage il falloit aussi mesurer quelques Degrés du méridien le plus près du Pôle qu'on le pourroit, pendant que les Académiciens, déjà partis pour le Pérou, mesureroient les Degrés de ce cercle, voisins de l'Équateur; & il s'offrit en même temps à exécuter cette mesure avec M.rs Camus, Clairaut & le Monnier, de cette Académie, & M. l'abbé Outhier, Chanoine de l'église de Bayeux, & Correspondant de l'Académie. Cette proposition fut acceptée par l'Académie, & le Roi voulut bien donner ses ordres pour procurer aux Académiciens voyageurs, tous les secours dont ils pourroient avoir besoin.

Pendant que tout s'apprêtoit pour le départ des Académiciens destinés au voyage du Nord, M. de Maupertuis, plein de son objet, donna deux Mémoires relatifs à l'expédition qu'il alloit entreprendre: le premier contient un moyen de déterminer par la mesure d'un arc du méridien, même médiocre, & l'observation de deux étoiles très-proches l'une de l'autre faite aux deux extrémités, & au milieu de cet arc, si la Terre est sphérique ou non, & en quel sens elle s'éloigne de la sphéricité.

Le second est un moyen de déterminer la déclinaison des étoiles, par l'observation du temps qu'elles mettent à parcourir un arc donné; méthode simple, ingénieuse, & susceptible même, dans certains cas, d'une assez grande précision.

Ce Mémoire fut le dernier que donna M. de Maupertuis avant son départ; il partit au mois de Juin 1736 pour se rendre en Suède, & de-là dans la Lapponie Suédoise, où se fit l'opération. Nous ne le suivrons point ici dans les fatigues & les dangers d'un climat & d'un pays si différens du nôtre,

ni dans les horreurs d'un hiver, pendant lequel l'absence presque totale du Soleil, la longueur excessive des nuits, le froid, les neiges, les vents & les tempêtes rendent ces régions en quelque sorte inhabitables; & M. de Maupertuis lui-même fit frémir plus d'une fois ses auditeurs, par le récit intéressant qu'il en fit à son retour en France à l'assemblée publique du 13 Novembre 1737.

Il résultoit des observations faites en Lapponie, que le Degré du méridien qui coupoit le Cercle polaire étoit beaucoup plus grand qu'en France, & que par conséquent la Terre avoit la figure d'un sphéroïde aplati; on eût pu à la rigueur assigner les limites de cet aplatissement, en supposant le méridien elliptique; mais la théorie même de M. de Maupertuis enseignoit que pour avoir cette quantité avec plus de certitude, il falloit attendre la mesure du premier Degré de latitude que M.rs Godin, Bouguer & de la Condamine étoient allés mesurer. Il étoit cependant hors de doute que la Terre étoit sensiblement aplatie; ceux qui auroient eu le plus d'intérêt à le nier s'étoient rendus; & un principe si fécond ne pouvoit demeurer oisif entre les mains de M. de Maupertuis.

Le premier usage qu'il en fit fut d'examiner le changement que cette figure devoit produire dans la recherche de la parallaxe de la Lune. En effet, dans le système de la Terre sphérique, toutes les cordes des arcs de grand cercle d'un nombre égal de degrés sont égales, mais dans celui de la Terre sphéroïde elles ne le sont plus; une corde de 10 degrés par exemple, n'est pas égale à une corde de 10 degrés, prise à une latitude différente; il étoit donc question de déterminer cette différence: M. de Maupertuis prit précisément l'inverse de l'idée de M. Manfredi. L'Astronome Italien avoit proposé de faire servir les différences des parallaxes de la Lune, observées à différentes latitudes, à la recherche de la figure de la Terre; le Géomètre François part de la figure de la Terre, déjà déterminée pour fixer les différences qu'elle doit introduire dans les parallaxes, & il examine en passant l'utilité des observations de la longueur du pendule faites à différentes latitudes, pour déterminer les

forces & la direction de la pesanteur aux différens points de la Terre: cet ouvrage parut en 1741.

Il fut suivi en 1742, des élémens de Géographie; M. de Maupertuis n'y traite presque d'aucune des choses qui entrent ordinairement dans les élémens de cette science; mais il applique à la division du globe la découverte qui venoit d'être faite de sa véritable figure, il y donne un précis de tout ce qui a été fait pour opérer cette découverte, & il y ajoute une Table des degrés de longitude & de ceux de latitude, fruit d'un long & pénible calcul qu'il épargne à ses lecteurs, en leur en donnant le résultat.

On pourra presque regarder comme une suite de cet ouvrage, un Mémoire qu'il donna cette même année, sur la manière de calculer, suivant la figure réelle de la Terre, la Loxodromie: cette espèce de spirale que décrit sur la surface du globe, un Vaisseau qui coupe tous les méridiens sous un angle constant, moindre que l'angle droit: toutes les Tables qui en avoient été calculées, l'avoient été dans la supposition de la Terre sphérique, & avoient par conséquent besoin d'être renouvelées.

Ce dernier ouvrage devoit peut-être son origine à un nouvel engagement que venoit de prendre M. de Maupertuis; M. le Comte de Maurepas, alors Ministre de la Marine, & de l'Académie, l'honoroit de son estime & de son amitié; il voulut l'engager à tourner ses vues du côté de la Navigation, pour l'y déterminer, il fit ajouter aux autres bienfaits du Roi, dont jouissoit M. de Maupertuis, une pension de trois mille livres, accordée à cette condition; & ce fut par l'examen de la Loxodromie, qu'il commença à s'acquitter de ce devoir.

Ce même engagement lui fit entreprendre un autre ouvrage qui parut en 1743, sous le titre d'*Astronomie nautique*. On y trouve presque tous les problèmes nécessaires au pilotage, & même plusieurs autres relatifs à l'Astronomie proprement dite, présentés & résolus dans une si grande brièveté, qu'à proprement parler tout y est réduit à cinq formules; il est vrai qu'il a fallu pour cela avoir recours à l'analyse la plus

ſavante, qui ſe trouve ordinairement bien au-delà de la portée de ceux auxquels cet ouvrage ſemble deſtiné.

Ces ſortes de raccourcis, s'il m'eſt permis d'employer ici ce terme, étoient apparemment de ſon goût; il avoit donné dès 1731, une Balliſtique arithmétique ou plutôt algébrique, dans laquelle tout ce qui avoit été dit ſur le jet des bombes, ſe trouve renfermé dans une ſeule formule. On juge bien qu'il faut être bon Géomètre pour l'y reconnoître, & que ce traité du jet des Bombes, n'eſt pas à l'uſage des Bombardiers; mais enfin tout y étoit contenu, & quand on ne regarderoit cet ouvrage que comme un jeu géométrique; il doit toujours être rare qu'une ſcience entière puiſſe être réduite à moins de deux pages de calcul. En liſant ces ouvrages de M. de Maupertuis, on eſt tenté de ſe rappeler ces preſtiges de l'art, où l'adreſſe de l'ouvrier trouve moyen de renfermer un vêtement entier dans une très-petite boîte ou dans une coquille de noix.

Nous n'avons juſqu'ici conſidéré M. de Maupertuis que comme Géomètre, c'étoit en effet ſa principale étude; mais il ne s'y étoit pas abſolument borné; il aimoit l'Hiſtoire Naturelle: on a de lui des recherches & des expériences ſur les Salamandres, qu'il dépouille entièrement des qualités redoutables & merveilleuſes, dont la crédulité & l'ignorance les avoient revêtues; il en a fait de ſemblables ſur les Scorpions, dont il réduit le venin à ſa juſte valeur, & fait voir par quelle mécanique l'animal l'introduit dans la plaie; point qui avoit échappé juſqu'alors aux Obſervateurs: il étoit aſſez au fait de l'Anatomie & de l'économie animale pour prendre part à tout ce qui ſe diſoit dans l'Académie ſur cette matière, on a même de lui une Diſſertation ſur la génération des animaux, qu'il publia ſous le titre de *Vénus phyſique;* on y trouve des conjectures auſſi neuves que hardies, qui depuis ont acquis une grande célébrité; il poſſédoit non-ſeulement la théorie mathématique de la Muſique, mais encore la pratique de cet art enchanteur, & connoiſſoit les ſources de l'agrément qu'il peut procurer; le premier Mémoire qu'il donna à l'Académie fut ſur la forme des inſtrumens de muſique, il fut imprimé en

1724, & on y reconnoît avec plaisir combien les Arts, même les Arts de goût, peuvent tirer d'avantage des recherches & des travaux d'un habile Physicien.

Les Belles-Lettres, l'Éloquence & même la Poësie ne lui étoient ni inconnues ni indifférentes, on trouve dans ses Ouvrages la relation d'un voyage qu'il fit au fond de la Lapponie, pour y voir un ancien monument de ces peuples, consistant en une inscription dont il donna la figure exacte, mais de laquelle personne n'a jusqu'ici pu déchifrer les caractères, ni par conséquent donner le sens; ce sera peut-être un jour une des plus importantes découvertes en Littérature : son style étoit net & précis, les finesses de notre Langue lui étoient familières, il possédoit même à tel point ce précieux talent, que l'Académie françoise le jugea digne d'être admis dans le Sanctuaire des Muses, & lui conféra, en 1743, la place que la mort de M. l'abbé de Saint-Pierre venoit d'y laisser vacante.

Revêtu de tous les titres dont son état le rendoit susceptible, honoré des bontés & des bienfaits de son Roi, jouissant de la confiance des Ministres & de l'estime du Public, aimé & recherché de ce qu'il y avoit de plus grand & de plus illustre, il ne tenoit qu'à M. de Maupertuis de jouir dans sa patrie & au milieu des siens du sort le plus heureux; mais il avoit au dedans de lui-même le plus irréconciliable ennemi du bonheur: une imagination trop ardente lui peignoit avec tant de force les objets qu'elle lui présentoit, qu'elle lui déroboit en quelque sorte la vue de tous les autres. Ce fut vraisemblablement sous ce point de vue qu'elle lui offrit les invitations, par elles-mêmes séduisantes, d'un grand Roi qui l'appeloit auprès de lui pour lui confier la présidence & la direction d'une célèbre Compagnie littéraire. Il ne fut d'abord question que d'un simple voyage, pendant lequel ayant suivi Sa Majesté prussienne à l'armée, il voulut partager avec Elle les périls & les fatigues de la guerre, & les partagea en effet si bien, qu'il fut fait prisonnier de guerre & conduit à Vienne; sa captivité ne fut ni longue ni dure. L'Empereur & l'Impératrice

Reine ne démentirent point en cette occaſion leur façon de penſer noble & généreuſe: ils ne le retinrent qu'autant de temps qu'il en fallut pour lui donner les marques les plus flatteuſes de leur eſtime, & le renvoyèrent à Berlin comblé de leurs bontés, & pénétré de la plus vive reconnoiſſance.

De Berlin il revint en France, où il reprit pour quelque temps le travail académique; il fit même paroître alors, à l'occaſion de la Comète de 1742, un petit écrit en forme de lettre, dans lequel ſous le voile d'un léger badinage, il préſente au lecteur l'état de l'aſtronomie des Comètes, & tout ce qu'on ſavoit alors de leur théorie.

L'année ſuivante le vit repartir pour la Pruſſe; il s'arrêta cependant au ſiége de Fribourg, que faiſoit alors M. le Maréchal de Coigny; il y paya de ſa perſonne, non en Académicien ſimplement ſpectateur, mais en Volontaire qui auroit eu à ſe faire une réputation ou des grâces à mériter; il en mérita effectivement une: il fut envoyé, par une diſtinction bien flatteuſe, porter au Roi de Pruſſe la nouvelle de la priſe du Château.

Ce fut le dernier acte de patriotiſme de M. de Maupertuis; il s'étoit enfin déterminé à quitter la France & à s'établir en Pruſſe. La ſévérité du miniſtère que j'ai l'honneur d'exercer en ce moment, ne me laiſſe pas la liberté d'applaudir à cette démarche; il eût mieux fait ſans doute de continuer à rendre à ſon Roi & à ſa patrie, des ſervices qui y étoient reconnus, honorés & récompenſés; & l'Académie eſt trop inſtruite des devoirs d'un ſujet envers ſon Prince, & d'un citoyen envers ſa patrie, pour propoſer cette conduite comme un modèle à imiter.

Nous devons pourtant ajouter que les offres du Roi de Pruſſe, toutes ſéduiſantes qu'elles étoient, n'auroient peut-être pas ſuffi pour déterminer M. de Maupertuis, s'il n'eût pas vu dans ſon premier voyage à la Cour de Pruſſe M.[lle] de Borck, d'une des meilleures & des plus anciennes Maiſons de ce royaume. La philoſophie qui n'avoit ſouvent pu défendre ſon eſprit des illuſions de ſon imagination, défendit

encore plus mal ſon cœur contre les charmes d'une perſonne aimable. Il ne connut bientôt plus de bonheur ſans elle, & cet intérêt ſi cher le fit paſſer par-deſſus tout ce qui auroit pu l'arrêter en France. Il ſe rendit à Berlin où il arrangea tout ce qui pouvoit concerner ſon mariage, & ne revint à Paris en 1745 que pour obtenir le conſentement de ſon père, remettre ſes penſions; & demander la permiſſion de s'établir en Pruſſe; le Roi voulut bien la lui accorder, & même y joindre un brevet, par lequel il lui conſervoit les droits de Regnicole.

Ce fut ainſi que M. de Maupertuis prit congé de ſa patrie: il obtint en Pruſſe tout ce dont on l'avoit flatté; il fut fait Chevalier de l'Ordre du mérite, Préſident perpétuel de la célèbre Académie des Sciences de Berlin, ſur l'adminiſtration de laquelle il ne prenoit d'ordre que du Roi, & ſes vœux furent accomplis par ſon mariage avec M.lle de Borck, & par la confiance qu'il obtint de ſon nouveau Maître. Ce qu'il a fait depuis ne nous appartient plus, & cette partie de ſon Hiſtoire eſt confiée à une plume plus éloquente que la mienne.

Nous ne pouvons cependant omettre ici la manière dont il reçut M. de la Lande à Berlin, lorſqu'en 1751 il y fut envoyé à ſa requiſition, pour y faire des obſervations correſpondantes à celles que faiſoit alors M. l'abbé de la Caille au cap de Bonne-eſpérance, pour déterminer la parallaxe de la Lune; tous les ſecours & toutes les marques d'amitié qu'il donna à cet Académicien, auquel même il procura l'entrée dans l'Académie de Berlin; il pouvoit avoir le deſſein de l'y arrêter pour toujours, heureuſement il n'y a pas réuſſi.

Peut-être s'étonnera-t-on que nous n'ayons fait dans cet Éloge aucune mention de pluſieurs morceaux de Métaphyſique & de Morale, qui ſe trouvent dans le recueil des Ouvrages de M. de Maupertuis; mais outre que la plupart n'ont été publiés que depuis ſon établiſſement en Pruſſe, l'Académie, uniquement bornée à l'étude des Mathématiques & de la Phyſique, dans leſquelles elle ne reconnoît pour ſes guides que l'évidence & l'expérience, s'eſt ſagement interdit celle de toute autre

autre Science, & ſur-tout des deux dont nous venons de parler, qui tiennent de trop près à des objets reſpectables, & dans leſquelles il eſt ſi facile de prendre un ſophiſme pour une démonſtration.

Nous ne parlerions pas même de l'Ouvrage de M. de Maupertuis, ſur lequel l'Académie pourroit avoir le plus de droit, *du Principe de la moindre action*, qu'il avoit donné à l'Académie dès 1744, & qu'elle a fait paroître dans ſes Mémoires de cette même année, ſi cet Ouvrage n'avoit attiré à ſon auteur une querelle ou plutôt une guerre littéraire, dans laquelle le roi de Pruſſe daigna l'aider non-ſeulement de ſon autorité, mais encore de ſa plume; il eſt rare ſans doute de voir un Souverain défendre devant le Public la cauſe de ſon Sujet, mais il l'eſt peut-être encore plus de voir une même main manier avec le même ſuccès le ſceptre, la plume & l'épée: Céſar ne devoit probablement cette réunion de talens qu'aux derniers temps de la République où il avoit vécu Citoyen.

M. de Maupertuis trouvoit en Pruſſe tout ce qui pouvoit le dédommager d'avoir quitté ſa patrie; mais la Providence divine qui deſtine vraiſemblablement le plus grand nombre des hommes à vivre dans le climat où elle les a fait naître, ſemble auſſi leur avoir donné des tempéramens relatifs à ce climat: M. de Maupertuis éprouva bientôt que celui de la Pruſſe n'étoit nullement analogue à ſa complexion; des maux de poitrine & des crachemens de ſang qui s'y joignirent en 1747, altérèrent beaucoup ſa ſanté, & il fut obligé de revenir ſouvent en France, & ſur-tout à Saint-Malo, reprendre l'air natal, qui paroiſſoit effectivement le ſoulager: ce fut dans le premier de ces voyages qu'il fit en 1749, après la mort de ſon père, que le Roi voulut bien lui accorder une penſion de quatre mille livres; il vouloit par-là récompenſer les ſervices qu'il avoit autrefois rendus à ſa patrie, & jugeoit apparemment que M. de Maupertuis n'avoit pas ceſſé d'être François pour habiter en Pruſſe.

Malgré les ſecours paſſagers que ces voyages apportoient au

mal dont il étoit attaqué, ce mal alloit toujours en augmentant: il s'y joignit une telle mélancolie, qu'elle lui rendoit dans quelques momens la vie odieuſe: il portoit alors avec une eſpèce d'impatience ce qu'il appeloit *le fardeau de vivre;* ſa patrie qu'il avoit cru quitter ſans regret, lui étoit redevenue chère, ou plutôt ce ſentiment qu'il n'avoit pas écouté dans le temps de ſon départ, ſe réveilloit chez lui avec violence. Il revint en France en 1756, & paſſa l'hiver & le printemps à Saint-Malo; il en partit en 1757 pour aller s'embarquer à Bordeaux & retourner par mer à Hambourg, & de-là à Berlin, mais diverſes conſidérations lui firent prendre la route de terre; arrivé à Toulouſe, il s'y trouva ſi incommodé, qu'il fut obligé d'y paſſer l'hiver: la guerre allumée pour lors entre la France & la Pruſſe, le mettoit dans une étrange ſituation à l'égard de ſes deux patries; il n'avoit cependant pas lieu d'appréhender qu'on le regardât en France comme ſuſpect, on y étoit trop perſuadé de la droiture & de la nobleſſe de ſes ſentimens, & il venoit d'en recevoir un témoignage aſſuré par la diſtinction que M. le Comte d'Argenſon lui avoit obtenue du Roi, en le faiſant rétablir comme Penſionnaire vétéran ſur la liſte de l'Académie, de laquelle il avoit été effacé auſſitôt après ſon départ.

Il partit de Toulouſe au mois de Mai 1758, il s'arrêta à Neuf-châtel, dans les États du roi de Pruſſe; il s'y trouva très-mal & s'avança juſqu'à Bâle, comptant, après y avoir pris quelque repos, continuer ſa route juſqu'à Berlin, mais le ſort en avoit autrement ordonné; ſon mal s'accrut tellement à Bâle qu'il ne lui fut pas poſſible de paſſer outre; il demeura chez M. Jean Bernoulli, qui lui donna tous les ſecours qu'il pouvoit attendre d'une véritable amitié; il crut, au mois d'Avril 1759, être aſſez ſoulagé pour continuer ſa route, mais la veille du jour fixé pour ſon départ il tomba évanoui; ſes douleurs, qui s'étoient jetées ſur les entrailles, recommencèrent avec plus de violence, & il les ſouffrit avec une patience dont ſa vivacité ſembloit le devoir rendre incapable;

Il n'entendit cependant renouveler cette entreprise que par rapport à la construction d'une Carte générale de la Méditerranée réduite, en la dressant sur la combinaison des mêmes matériaux hydrographiques qu'auroit pu employer M. de Chazelles, conservés pour la plupart au Dépôt, avec les déterminations astronomiques qui résultoient des voyages de cet Académicien, de ceux du P. Feuillée & autres.

On avoit d'ailleurs beaucoup de routes & de remarques nouvelles. On appela même de Toulon, pour les consulter, les plus habiles Pilotes, & qui avoient souvent navigué dans la Méditerranée.

Le travail qu'on fit est très-considérable & digne d'éloges; cependant il n'eut pas tout le succès qu'on en espéroit, par les contradictions sans nombre qu'on trouva dans la plupart des matériaux même dont M. de Chazelles avoit eu bonne opinion. Aussi, en rendant compte de tous les moyens de correction qu'on avoit employés pour cette Carte, on eut soin d'avertir qu'on la trouvoit bien éloignée de la précision que demanderoit un pareil ouvrage *.

On peut dire néanmoins qu'elle étoit absolument nécessaire aux Navigateurs; car, outre les secours qu'ils ne pouvoient manquer d'en retirer, elle leur offroit un tableau des points dont la position est certaine, pour y rapporter les nouvelles remarques qu'ils sont continuellement à portée de faire.

Depuis la publication de la Carte du dépôt, *Grognard* & *Olivier*, Pilotes de Toulon, ayant déduit de leurs routes les situations de plusieurs points, différemment de ce qu'ils les trouvoient sur les diverses Cartes, se sont encore crus fondés de publier, l'un en 1745 & l'autre en 1746, de nouvelles Cartes plates. On ne doit les regarder que comme différentes éditions de celle de *Berthelot* qui leur a servi de base, & sans aucun avantage marqué, par la difficulté de retrouver dans chacune le petit nombre de bons matériaux qui ont pu y être employés, sans qu'ils en aient rendu compte.

* Voyez les Remarques sur la construction de la Carte de la Méditerranée, dressée au Dépôt en 1737.

C'eſt ainſi que, malgré la multiplicité des Cartes publiées ſucceſſivement, les différences entr'elles ſubſiſtent toujours par l'inſuffiſance des moyens hydrographiques (les ſeuls que les Pilotes emploient), & par leſquels cependant ils prétendent tous rectifier ces Cartes.

Dans la vue de faire ceſſer cette dangereuſe confuſion, je formai en 1753 le projet d'un grand travail pour compléter les matériaux néceſſaires à la formation d'un *ſecond volume* du *Neptune François.*

Ce projet fut agréé par M. Roüillé. Je reçus dès la même année les ordres du Roi pour en entreprendre l'exécution, & à l'occaſion de la grande éclipſe de Soleil du mois d'Octobre que je fus obſerver à Cartagène; je parcourus les côtes d'Eſpagne & celles de l'île Mayorque; j'y fis des obſervations dont j'ai eu l'honneur de rendre compte à l'Académie.

La guerre ſurvenue a interrompu ce travail; j'ai cependant profité depuis ce temps des occaſions, que mes diverſes campagnes m'ont procurées, pour faire des obſervations relatives à cet objet.

Je déterminai à la fin de 1756 & au commencement de 1757*, la latitude & la longitude du *Port-Mahon;* je fis au Levant, l'été ſuivant, de nouvelles obſervations, & entr'autres celle de la longitude d'un Port de l'île de Chypre, dont les mauvais temps avoient autrefois privé M. de Chazelles.

* *Mém. Acad. année 1756, page 438.*

Cette longitude fut même déterminée au moyen d'une occultation d'étoile par la Lune; on ſait que cette méthode eſt celle de toutes qui donne les réſultats les plus précis, ce qui rendoit très-intéreſſante une obſervation de cette eſpèce faite à l'extrémité orientale de la Méditerranée pour déterminer à jamais la longueur de cette mer.

Les réſultats de mes routes, dans ces dernières navigations, m'ont de plus en plus convaincu de la défectuoſité d'une grande partie des matériaux employés juſqu'à préſent, & de la néceſſité de les oublier.

Il eſt ſenſible que pour décrire exactement une mer qui, dans un très-petit eſpace, renferme une ſi grande quantité de

golfes & d'îles, il ne faut employer que d'excellens matériaux, & que la moindre imperfection dans une observation ou dans une route, y défigure toute une côte.

Ainsi, bien loin qu'on pût faire usage pour cette mer, comme pour l'Océan, des observations de longitude de tout genre, on ne doit guère se servir que des éclipses de Soleil & d'Étoiles par la Lune, dont l'observation est très-instantanée, & n'est sujette à aucune illusion d'optique; tout au plus y pourroit-on joindre les éclipses du premier satellite de Jupiter.

Encore faut-il que pour les premières, on ait des observations qui assurent l'état des Tables de la Lune au temps du phénomène, & que pour les secondes on ait des observations correspondantes, faites, s'il se peut avec une lunette de même longueur que celle dont on s'est servi; car le rapport des effets des différentes lunettes entr'elles, & sur-tout celui des lunettes avec les télescopes, est très-mal connu *.

* *Mém. Acad. année 1732, page 419.*

Les observations de latitude, faites en grand nombre sur les caps & les îles remarquables, avec un quart-de-cercle astronomique, sont un des meilleurs moyens à employer dans mon travail, sur-tout si de ces mêmes caps ou îles, on peut en relever d'autres qui sont en vue; car de cette manière on les lie souvent par des triangles, dans la résolution desquels on trouve, avec la plus grande précision, leurs distances respectives.

Les observations de ce dernier genre, faites sur un vaisseau à la vue des lieux dont l'accès n'est pas praticable, sont devenues de la plus grande ressource dans l'Hydrographie, par l'usage de l'*octan* ou *quartier de réflexion.* On peut aujourd'hui, par ce moyen, déterminer avec une exactitude suffisante les latitudes d'un grand nombre de points qui ne sont pas connues, ou qui ne le sont qu'imparfaitement.

Ma propre expérience m'assure de pouvoir observer en mer, lorsque les circonstances sont favorables, la hauteur du Soleil à une minute près, avec l'*octant* dont je me sers depuis plusieurs années, garni d'une petite lunette au lieu de pinule; jusqu'à présent aucun Pilote n'a répondu de parvenir à une telle exactitude.

Enfin l'usage fréquent des routes de cap en cap, est encore

très-avantageux dans la Méditerranée pour connoître leurs diſtances & leurs directions, c'eſt même ſouvent l'unique moyen qu'on puiſſe employer pour conſtater la poſition des roches ſous l'eau & des bancs; mais il exige qu'on atteigne à la plus grande préciſion, ſoit dans la meſure & la pratique du loch, ſoit dans le compte qu'on doit tenir de la variation de la bouſſole, ou dans l'eſtime de la dérive.

Quant à la forme de cet Ouvrage, je me propoſe de ſuivre à peu-près la même que M. de Chazelles, tant pour le nombre de Cartes que pour le Portulan, lorſque les matériaux de détail ſeront ſuffiſans.

D'après tout ce que je viens d'expoſer, je ne me diſſimule point que la rectification des cartes de la Méditerranée ne ſoit une entrepriſe des plus étendues & des plus délicates; dans la néceſſité dont elle eſt pour la navigation de cette mer, le deſir de me rendre utile au ſervice du Roi & à tous les Navigateurs, peut ſeul me juſtifier d'avoir oſé le tenter.

D'un côté, la multiplicité d'occaſions que je puis avoir, par état, de faire uſage des connoiſſances d'Aſtronomie & d'Hydrographie, que j'ai déjà employées ailleurs; de l'autre, la protection que le Miniſtère a accordée à ce projet dès ſa naiſſance, m'ont fait regarder comme poſſible de le conduire à une heureuſe fin.

Mon zèle à cet égard eſt encore excité par l'honneur que me fait l'Académie en me recevant dans ſon Corps; je crois ne pouvoir lui préſenter un tribut de reconnoiſſance plus digne d'elle, qu'en me livrant à un travail dont elle a reçu avec tant d'intérêt les prémices de la part de M. de Chazelles.

enfin un abcès qui s'étoit formé au côté, perça en dehors, les douleurs cessèrent & on reprit l'espérance ; elle ne fut pas longue; il perdit absolument l'appétit & mourut le 27 Juillet 1759, ayant conservé sa raison presque jusqu'au dernier moment, & en ayant fait un digne usage en se préparant à la mort de la façon la plus chrétienne.

M.[de] de Maupertuis étoit partie de Berlin au premier avis qu'elle avoit eu de la maladie de son époux, une Lettre de M. de Maupertuis même lui avoit fait rebrousser chemin; mais ayant appris le danger où il étoit, elle s'avança à grandes journées jusqu'à Strasbourg, d'où elle envoya un exprès s'informer de son état, pendant qu'elle continuoit sa route ; celui-ci le trouva à l'agonie & le vit expirer : M.[de] de Maupertuis ne put arriver à Bâle que le lendemain pendant qu'on portoit son corps au bourg de Dornac, à deux lieues de Bâle dans le canton de Soleure, pour y être enterré auprès de Baltazar Malo, Ministre de France en Suisse, mort en 1613. Il est plus aisé de se figurer la cruelle situation de cette Dame que de la décrire; le roi de Prusse a tâché de l'adoucir, & a voulu donner à la mémoire de M. de Maupertuis une nouvelle marque de son estime, en accordant à sa veuve la charge de Grande-Maîtresse de la Maison de la Princesse Amélie, qu'elle avoit déjà exercée en l'absence de M. de Maupertuis, par une distinction particulière & contre l'usage ordinaire, qui n'admet, en Prusse, à ce rang que des Dames veuves.

Ce que nous avons dit de M. de Maupertuis a dû peindre son caractère : il étoit d'une vivacité singulière & qui paroissoit dans tout son maintien; sa conversation étoit, quand il le vouloit, pétillante d'esprit & infiniment amusante ; il avoit toujours été pénétré de sa Religion, & il y a persévéré jusqu'à la mort. Dans une Lettre qu'il écrivit peu auparavant à un Académicien de ses amis, il lui mande que, quoiqu'il n'eût jamais rien écrit qu'il ne crût compatible avec la Religion, il se reprochoit cependant beaucoup d'ouvrages, & nous

rapportons d'autant plus volontiers ce déſaveu de ſa part, qu'il importe à ſa gloire, & que nous ne pouvons diſſimuler qu'il a effectivement haſardé quelques principes que la droiture de ſon cœur lui auroit fait certainement rejeter, ſi le feu de ſon imagination lui avoit permis d'en apercevoir les dangereuſes conſéquences.

MÉMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRÉS DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCLIX.

MÉMOIRE
SUR LE RETOUR DE LA COMÉTE DE 1682,
Obſervé en 1759, avec les Élémens de ſon orbite pour cette dernière apparition.

Par M. DE LA LANDE.

25 Avril 1759.

L'UNIVERS voit cette année le phénomène le plus ſatisfaiſant que l'Aſtronomie nous ait jamais offert; évènement unique juſqu'à ce jour, il change nos doutes en certitude, & nos hypothèſes en des démonſtrations.

L'Académie s'empresse d'annoncer ce retour *, comme une époque désormais mémorable dans nos Sciences, qui nous assure enfin le prix d'une multitude immense de calculs, d'observations & de recherches.

En effet, quoique de tout temps les Physiciens intelligens aient espéré le retour des Comètes, quoique Newton l'ait assuré, & que Halley en ait osé fixer le temps; tous, jusqu'à Halley lui-même, en appeloient à l'évènement & à la posterité. Quelle différence entre sa situation & la nôtre, entre le plaisir que lui donna cette heureuse conjecture & les avantages que nous trouvons aujourd'hui en la voyant se vérifier? Combiner ensemble des faits que présente l'histoire, & en tirer des conséquences pour l'avenir, ce fut l'ouvrage de M. Halley. Voir ces conséquences justifiées après plus de cinquante années par un entier accomplissement, c'est une satisfaction qui nous étoit réservée, & que dans les temps les plus reculés les Philosophes envioient à la postérité.

SENTIMENS des anciens Philosophes sur la nature des Comètes.

Sénèque, dans son VIIe livre des Questions naturelles, dit que suivant Apollonius le Myndien, les anciens Chaldéens mettoient déjà les Comètes au nombre des Planètes, & qu'ils en connoissoient les retours; s'il est vrai que des connoissances si sublimes aient existé autrefois parmi les hommes, il faut du moins les placer dans des temps infiniment plus éloignés que tout ce que l'histoire nous raconte. Les connoissances que puisèrent dans la Chaldée les plus anciens des Égyptiens & des Grecs étoient dans un état de foiblesse & d'enfance bien éloigné d'une si haute perfection; mais qui sait si quelque révolution fatale à l'esprit humain n'avoit pas séparé des siècles, plus éclairés peut-être que le nôtre, d'avec les commencemens grossiers

* Une partie de ce Mémoire fut lûe dans l'Assemblée publique du 25 Avril 1759, dans le temps où la Comète paroissoit encore, & la suite du Mémoire fut lûe au mois de Juillet, après que la Comète eut disparu.

par leſquels on voit les hommes renaître environ dix ſiècles avant l'Ere Chrétienne.

Eudoxe, qui avoit apporté d'Égypte de très-grandes connoiſſances dans la Grèce, n'y avoit rien appris ſur les Comètes, ce qui prouve que les Égyptiens même, quoique bons obſervateurs, avoient peu cultivé cette branche de l'Aſtronomie. Conon raſſembla les éclipſes obſervées par les Égyptiens, mais il ne fit aucune mention des Comètes, qu'il n'auroit point négligées s'il eût pu trouver quelque choſe à ce ſujet.

Sénèque, Queſt. nat. lib. VII.

Epigènes & Apollonius le Myndien, très-habiles dans la connoiſſance de la Nature, ne ſont point d'accord ſur les connoiſſances qu'on avoit en Chaldée, quoiqu'ils y euſſent étudié l'un & l'autre. Epigènes diſoit que les Chaldéens ne ſavoient rien ſur le mouvement des Comètes, qu'ils les regardoient comme des corps allumés par le mouvement de l'air. Apollonius diſoit au contraire que les Chaldéens les regardoient comme des Planètes, & en connoiſſoient le cours, *tenerique curſus eorum.*

Philoſophes qui prirent les Comètes pour des météores.

Quoi qu'il en ſoit du ſentiment des Chaldéens, il eſt ſûr que beaucoup d'anciens Philoſophes ont conſidéré les Comètes comme des Aſtres & des Planètes perpétuelles & périodiques ; ainſi je ne dirai qu'un mot des ſyſtèmes de ceux qui prirent les Comètes pour des illuſions, pour des météores, ou pour des corps céleſtes d'une exiſtence paſſagère. On peut voir à ce ſujet Riccioli & beaucoup d'autres Auteurs qui ont compilé les rêves des anciens Philoſophes. Panætius crut que les Comètes n'étoient qu'une pure apparence de lumière, ſemblable aux iris, aux halo & aux parhélies. Héraclides de Pont les regardoit comme une nuée très-légère & très-élevée; Ariſtote les regarda comme un météore igné, formé au haut de l'atmoſphère par les exhalaiſons de la terre & de la mer; tous les Péripatéticiens & pluſieurs autres Philoſophes en eurent à peu-près la même idée. Les Stoïciens, ou du moins les Piloſophes Latins du temps de Sénèque, étoient à peu-près d'un avis ſemblable, & ſuppoſoient que les Comètes étoient formées par un air condenſé.

Alm 2, 35.

Plut. de plac. Phil. 3, 2.

Météor. lib. I, cap. 7 & 10.

Plut. 3, 2.

Sén. Queſt. nat. l. VII, c. 21.

Il paroît que Ptolémée crut que le concours des Planètes

De Astrorum judiciis, lib. II, textu 53.

étoit la cause de la formation des Comètes, ce fut ensuite le sentiment d'Hévélius; comme nous le dirons bien-tôt.

Dial. 1, de Sist. M. Trutinatore.

Galilée même crut que les Comètes étoient formées par des exhalaisons, assez légères pour s'élever au-dessus de la Lune.

Tycho & Longomontanus crurent que les Comètes étoient véritablement des corps célestes, formés de la substance de la voie lactée, mais sujets à se décomposer & d'une existence passagère.

Képler même laissa les Comètes au nombre des phénomènes momentanés, comme nous le dirons en parlant de son hypothèse sur le mouvement des Comètes; & Hévélius n'en jugea pas mieux, quoiqu'il ait eu le premier une très-belle idée sur les Comètes, dont je parlerai bien-tôt.

Alm. 2, 43.

Enfin le P. Riccioli, après avoir examiné fort au long la question si les Comètes sont des Planètes anciennes, perpétuelles ou qui reviennent après de longues périodes, finit par dire que cela n'est guère probable, & qu'il lui paroît qu'elles se forment de nouveau. Après avoir ensuite raconté différentes opinions sur la cause physique de leur formation, & n'étant point satisfait de ces différens systèmes, il propose religieusement son avis, qui étoit de recourir à des actes particuliers & volontaires de la Toute-Puissance divine.

Alm. 2, 58.

Sentiment de Bacon.

Je vois avec peine l'illustre Chancelier d'Angleterre, François Bacon, au nombre de ceux qui regardèrent les Comètes comme des météores; il parle à la vérité des prédictions qu'on en peut faire : *Prædictiones fieri possunt de Cometis futuris, qui ut nostra fert conjectura prænuntiari possunt*, mais il met cette prédiction dans le catalogue de mille prédictions Astrologiques dont on étoit encore persuadé de son temps (il mourut en 1626).

De augmentis Scient. lib. III, cap. 4, p. 103, edit. 1740.

Sentiment des Pythagoriciens.

Je reviens avec plaisir aux sentimens des anciens Philosophes qui eurent des idées plus grandes & plus vraies du mouvement & de la nature des Comètes. Suivant Aristote même, quelques Philosophes d'Italie, appelés Pythagoriciens, soutinrent que les Comètes étoient des Astres errans, qui ne paroissoient qu'après un long espace de temps, ainsi que Mercure se voit rarement & pendant peu de temps sur l'horizon. Il ajoute que Hippocrate

Arist. Météor. l. 1, c. 6.

de Chio étoit du même ſentiment, avec tous ſes diſciples, & ſur-tout Æſchyle.

Plutarque dit auſſi que quelques Pythagoriciens avoient regardé les Comètes comme de véritables Aſtres qui ne paroiſſent pas continuellement; mais qui après avoir achevé leur tour reparoiſſent dans des temps réglés. Il ajoute que Diogène le penſoit ainſi.

De plac. Phil. l. III, c. 2.

Aulugelle fait parler là-deſſus *Phavorinus*, qui ſoutient qu'il y a beaucoup de Planètes que l'on ne connoît pas. Artémidore diſoit auſſi que les cinq Planètes, quoique les ſeules qu'on eût obſervées, n'étoient pas les ſeules qui euſſent un cours réglé; qu'il y en avoit une multitude qu'on ne voyoit point, ou à cauſe de leur peu de lumière, ou parce que leurs cercles étoient placés de manière qu'on ne pouvoit voir ces Aſtres que vers l'extrémité de leur cours; mais il joignoit à cela beaucoup de rêveries que Sénèque eſt obligé de réfuter.

Lib. XIV, c. 1.

Sénèque, lib. VII, cap. 13.

Quelques Pythagoriciens croyoient que les Comètes partoient du Soleil & y retournoient enſuite, parce qu'on avoit vu ſouvent autrefois les Comètes diſparoître dans les rayons du Soleil.

Ariſtote réfute à cet égard les Pythagoriciens; mais Pline a mal entendu le paſſage d'Ariſtote, quand il lui fait dire que les Comètes ne ſont jamais dans la partie occidentale du Ciel.

Képl. de Com. p. 96.

Sentiment de Démocrite.

Démocrite, qui, au jugement de Cicéron & de Sénèque, fut le plus ſubtil de tous les anciens Philoſophes, avoit étudié chez les Chaldéens, « il ſoupçonna, dit Sénèque, qu'il y avoit « beaucoup de Planètes dont chacune avoit ſon mouvement; mais « il n'entreprit pas de les nommer & d'en aſſigner le nombre, dans « un temps où le cours des cinq Planètes étoit à peine bien connu ».

Tuſcul. lib. 5.

Quæſt. natur. lib. VII, c. 1.

Diog. Laërt.

A l'égard de la formation & de l'origine des Comètes, je crois, comme Riccioli, qu'Ariſtote a mal interprété le ſentiment de Démocrite & d'Anaxagore, ils ne pensèrent jamais, comme on l'a dit, que les Comètes fuſſent formées par la réunion des Planètes que nous connoiſſons, mais peut-être, que les grandes Comètes pouvoient ſe produire par la réunion de pluſieurs aſtres

inconnus, ce qui n'a rien que de très-phyſique & de très-digne de ces illuſtres Philoſophes, ce fut auſſi le ſentiment de Zénon.

Sénèq. lib. VII, cap. 19.

Sentiment d'Apollonius.

Sénèque nous apprend qu'Apollonius le Myndien penſoit qu'il y avoit beaucoup de Comètes, & que c'étoient autant d'Aſtres particuliers, auſſi-bien que le Soleil & la Lune, mais que leur route s'étendoit dans le plus haut du ciel, & ne nous permettoit de les voir que dans la partie inférieure de leur cours; Sénèque parle dans le premier Livre de ſes Queſtions naturelles, de ces météores que Pline met au rang des Comètes, *pogoniæ lampades, Cypariſſiæ;* mais il n'en dit qu'un mot, à l'occaſion de ceux qui regardoient les Comètes comme des météores; c'eſt dans ſon VIIe livre qu'il traite de la nature des Comètes & de leur mouvement: on lui doit ce témoignage qu'aucun Auteur ancien n'a parlé des Comètes d'une manière auſſi ſublime que lui. On y voit briller la pénétration d'un homme de génie, & les grandes idées d'un eſprit philoſophique; il réfute les ſyſtèmes & les opinions abſurdes de ſon temps, & il annonce à la poſtérité une connoiſſance exacte de ce qui lui étoit alors inconnu. « On a cru, dit-il, que les Comètes » n'étoient point des Aſtres, parce qu'elles n'ont pas la figure » ronde des autres corps céleſtes; mais ce n'eſt que la lumière » qu'elles répandent qui eſt alongée, le corps de la Comète eſt » arrondi, ſon éclat ou ſa lumière la fait paroître alongée; & » quoiqu'elles aient une autre figure, il ne s'enſuit pas qu'elles » ſoient d'une eſpèce différente; la Nature n'a pas tout fait ſur un » modèle unique, & c'eſt ignorer ſon étendue & ſa puiſſance » que de vouloir rapporter tout à la forme ordinaire, la diverſité » de ſes ouvrages annonce ſa grandeur.... On ne peut point » encore connoître leur cours & ſavoir ſi elles ont des retours » réglés, parce que leurs apparitions ſont trop rares, mais leur » marche, de même que celle des Planètes, n'eſt point vague » & déſordonnée comme celle des météores qui ſeroient agités » par le vent. On obſerve des Comètes de forme très-différente, » mais leur nature eſt ſemblable, & ce ſont en général des aſtres » qu'on n'a pas coutume de voir & qui ſont accompagnés d'une » lumière inégale; elles paroiſſent en tout temps & dans toutes

Chap. XV.

Sentiment de Sénèque.

les parties du ciel, mais ſur-tout vers le Nord ; elles ſont, comme « tous les corps céleſtes, des ouvrages éternels de la Nature ; la « foudre & les étoiles volantes & tous les feux de l'atmoſphère ſont « paſſagers & ne paroiſſent que dans leur chûte ; les Comètes ont « leur route qu'elles parcourent ; elles s'éloignent, mais ne ceſſent « point d'exiſter. Vous prétendez que ſi c'étoient des Planètes, elles « ſe trouveroient dans le Zodiaque ; & qui donc a fixé dans le « Zodiaque les limites des corps céleſtes ? qui peut aſſigner des « bornes aux ouvrages divins ? le ciel n'eſt-il pas libre de tous côtés ? « n'eſt-il pas plus convenable à la grandeur de l'Univers d'admettre « pluſieurs routes différentes, que de réduire tout à une ſeule « région du ciel ? Dans cet ouvrage magnifique de la Nature, « nous voyons briller une multitude d'étoiles qui embelliſſent la « nuit, elles nous apprennent que le ciel de toutes parts eſt rempli « de corps céleſtes, pourquoi faut-il qu'il n'y en ait que cinq à « qui il ſoit donné de ſe mouvoir ? & pourquoi tous les autres « Aſtres doivent-ils être immobiles ? On me demandera peut- « être pourquoi donc il n'y en a que cinq dont on ait obſervé « le cours ? Je répondrai qu'il y a beaucoup de choſes que nous « ſavons être, ſans ſavoir de quelle manière elles ſont ; nous « avons un eſprit qui agit & nous dirige ; nous ne ſavons ni ce « que c'eſt, ni comment il agit ; ne nous étonnons pas que l'on « ignore encore la loi du mouvement des Comètes, dont le « ſpectacle eſt ſi rare ; qu'on ne connoiſſe ni le commencement « ni la fin de ces Aſtres qui reviennent d'une énorme diſtance ; « il n'y a pas encore quinze cents ans que la Grèce a compté les « étoiles & leur a donné des noms ; *ſtellis numeros & nomina fecit :* « il y a encore bien des Nations qui n'ont que la ſimple vue du « ciel qui ne ſavent pas même pourquoi ils voient la Lune s'é- « clipſer ; il n'y a pas bien long-temps que nous le ſavons d'une « manière certaine ; il viendra un temps où par une étude de plu- « ſieurs ſiècles, les choſes qui ſont cachées actuellement, paroîtront « au grand jour. Un ſiècle ne ſuffit pas pour découvrir tant de « choſes, quand même on y donneroit tout ſon temps : cependant » nous ne partageons que trop celui qui nous eſt donné, les vices en « ont la plus grande part... On étudie quand on manque de ſpectacles «

Prédiction de Sénèque.

» ou quand la pluie empêche les promenades... On conſerve les » noms des Comédiens, mais on oublie ceux des Philoſophes. Un » jour viendra où la poſtérité s'étonnera que des choſes ſi claires » nous aient échappé... On démontrera dans quelles régions vont » errer les Comètes, pourquoi elles s'éloignent tant des autres » Aſtres, quel eſt leur nombre & leur grandeur; ceux qui nous » ſuivront trouveront des vérités nouvelles, contentons-nous de » celles qu'on a découvertes. *Nec miremur tam tarde erui quæ tam » alte jacent*... Que de choſes dont l'exiſtence nous eſt inconnue, » & que l'Auteur de la Nature ſemble ſe réſerver! nous ne ſavons » pas ce qu'eſt celui ſans lequel rien ne peut être: quand on » ignore ainſi la partie la plus eſſentielle de l'Univers, on ne doit pas être ſurpris que les petites parties nous échappent ».

Ce qu'il y a de plus ſingulier encore, c'eſt la manière dont Sénèque parle des inégalités des Planètes, de leurs ſtations & de leurs rétrogradations: « il s'eſt trouvé des Piloſophes qui » nous ont dit, vous vous trompez en croyant qu'il y ait des » Aſtres qui rétrogradent ou qui s'arrêtent; cette bizarrerie ne » peut avoir lieu dans les corps céleſtes, ils vont du côté où ils » ont été jetés, ils ne ſuſpendent jamais leur cours, ils ne changent » jamais leur direction, pourquoi donc paroiſſent-ils quelquefois « retourner en arrière? C'eſt le Soleil qui en eſt cauſe, leurs cercles » ou leurs orbites ſont placés de manière à nous tromper dans » certain temps, tout ainſi qu'on croit ſouvent immobile un vaiſ- ſeau qui va pourtant à pleines voiles ». Ptolémée, Pline & tous les Anciens qui ont parlé des mouvemens céleſtes étoient bien éloignés de les concevoir d'une manière auſſi philoſophique; au reſte, je n'ai donné ici qu'une traduction libre de différens paſſages de Sénèque rapprochés l'un de l'autre pour préſenter mieux les idées & le ſyſtème de ce Philoſophe ſur les Comètes.

Cap. 25, 26.

SENTIMENS des Modernes ſur les Comètes.

Le ſentiment des Chaldéens, des Pythagoriciens & de Sénèque fut long-temps oublié, parce qu'Ariſtote & l'ignorance dominoient ſeuls dans les écoles; cependant nous voyons Cardan ſuivi de pluſieurs autres, ſe déclarer pour ce ſentiment.

Lib. IV; de ſubtilitate.
Ricc. Alm. 2, 37.

DESCARTES

DESCARTES renouvela dans l'Europe le goût de la Philoſophie, non-ſeulement par des étincelles de génie, comme l'avoit fait Bacon en Angleterre, mais par une Géométrie profonde & une Phyſique toute nouvelle ; il eut des Comètes une idée plus juſte que les Aſtronomes même les plus célèbres & les plus occupés de l'étude des Aſtres, quoiqu'il ne les eût étudiées lui-même que comme une branche de l'Univers & de la Nature, dont ſa Philoſophie embraſſoit la plus vaſte étendue.

Deſcartes rappelle la bonne Phyſique.

Deſcartes ſuppoſe qu'un Aſtre placé d'abord dans un tourbillon quelconque, ſoit plus ſolide que les parties du ſecond élément qui forment ce tourbillon : cet Aſtre s'éloigne alors du centre & paſſe dans les limites d'un autre tourbillon ; pendant qu'il ſe meut vers la circonférence du tourbillon, il acquiert aſſez d'agitation pour avoir la force de paſſer au-delà & d'entrer dans un autre tourbillon, & continue ainſi de l'un à l'autre ; ces Aſtres qui paſſent ainſi d'un tourbillon dans un autre, ſont ceux qu'on nomme des Comètes.

Principes de la Philoſophie, art. 127.

Cette hypothèſe de Deſcartes ſur les Comètes, étoit un acceſſoire de celle que le mouvement des Planètes lui avoit fait adopter, & qui ne pouvoit pas le conduire à déterminer la règle de leurs mouvemens ni la période de leurs retours ; du moins il comprit parfaitement qu'elles étoient non des météores, mais des Aſtres comme les autres, qui faiſoient des excurſions de tous côtés, dans l'eſpace immenſe qui eſt entre le Soleil & les étoiles fixes.

Ibid. art. 40.

On négligea pendant pluſieurs ſiècles l'obſervation des Comètes, parce qu'on les regardoit comme des météores que perſonne ne croyoit néceſſaire d'examiner ; quel fruit eſpérer de l'obſervation exacte d'un amas de vapeurs flottantes qui ne laiſſe aucune trace, & ne ſuit aucune loi ; le Peuple les craignoit ; l'Aſtronome les mépriſoit ; c'eſt ainſi que l'eſprit de ſyſtème égare trop ſouvent les génies les plus obſervateurs ; l'avantage des ſiècles éclairés eſt de ne jamais négliger des faits, quelque iſolés ou indifférens qu'ils paroiſſent ; tout s'enchaîne dans la Nature : un jour nous pourrons ſuivre ce fil, dont nous ne voyons que des parties, en apparence ſi détachées.

La première Comète observée exactement.

La Comète de 1472, passa si près de la Terre, avec un mouvement si rapide, une queue si terrible, qu'elle sembla menacer la Nature d'une confusion universelle; la description même que Longomontanus en a donnée fut le fruit de cette erreur, & c'est à elle que commence la liste des Comètes observées avec soin.

Remarque importante d'Apian.

Un Astronome d'Ingolstadt, nommé Pierre Apian, le même à qui nous devons les observations de la Comète qui paroît aujourd'hui, fut l'auteur de la première remarque importante qui ait été faite sur les Comètes; il observa que les queues des Comètes étoient toujours dirigées vers l'opposite du Soleil, ce qui lui parut dès-lors une preuve bien évidente que le Soleil produisoit l'éruption de la queue des Comètes; il n'observa même notre Comète en 1531, que pour s'assurer si véritablement la direction étoit constante; en sorte que ces observations dûrent leur origine à l'envie de confirmer la première découverte que l'on eût faite sur les Comètes; c'est aussi la première qui, sans effrayer la terre par sa forme, eut l'avantage d'être observée avec quelque soin.

Tycho observe les Comètes.

Tycho-Brahé donna une nouvelle face à toute l'Astronomie; rien dans le ciel ne lui sembla indigne d'attention, & les Comètes qui parurent de son temps, furent observées avec le même soin que les plus belles étoiles: si la théorie de leur mouvement n'en étoit pas mieux connue, c'étoit du moins un acheminement bien sûr à de nouvelles découvertes.

De Cometis libelli 3, autore Joan. Keplero, augustæ vindelicorum. 1619.

Képler aperçut que le mouvement des Comètes, rapporté au Soleil, approchoit de la régularité d'une ligne droite, & que sans erreur sensible, on y pouvoit représenter la petite portion de leurs cours, qu'on étoit à portée d'apercevoir: à la *page 85* de son ouvrage, il établit comme une proposition que le cercle ne suffit pas pour représenter le mouvement de la Comète, & que celle dont il parle a eu un mouvement rectiligne. *Cometæ motus apparentes per circulum non salvari... Cometæ motum fuisse rectilineum.* C'est dans ce même livre que l'auteur rend compte des observations qu'il avoit faites lui-même à Prague sur la Comète de 1607, la même qui reparoît

aujourd'hui; il l'aperçut le 16 Septembre au soir, étant occupé à voir des réjouissances, il suivit cette Comète jusqu'au 26 Octobre : voici comme il s'en explique *page 25 : die* $\frac{16}{26}$ *Septembris feria 4.ª Pragæ cælo sereno cum ad spectaculum ignium artificialium noctis hora dimidia supra octavam a meridie, in ponte substitissem finitisque spectaculis intra dimidiam horam rogante amico vultum ad stellas convertissem, vidi stellam sub ursa, majorem cæteris per perspicilla intuitus quæ æquale cæteris fixis lumen mihi sine perspicillis diffundere videbatur, caudam ipse nullam vidi, sed rogati cæteri se videre affirmabant... sequenti mane hora 3, cauda clare apparuit & satis longa, p. 27.* Cette Comète fut aussi observée par Longomontanus le 18 Septembre, vieux style, *Astronomiæ danicæ appendix, de ascititiis cæli phænomenis, nempe de stellis novis & Cometis, autore Christ. Severini f. Longomontano, fol. Amstelodami, 1640*, Il dit, *page 25*, qu'elle étoit à la vue de la grosseur de Jupiter, quoique d'une lumière plus obscure & plus pâle; que la queue étoit assez longue & plus dense que ne sont les queues des Comètes, mais d'une lumière aussi pâle que la Comète même: il dit aussi, que certainement le 14 Septembre elle ne paroissoit pas encore; & qu'enfin le 14 Octobre elle étoit devenue fort obscure: *Die 18 Septembris adverti Cometam caudatum in Septentrione, quippe qui magnitudine sua fere jovem ipsum quoad visum æmulabatur, sed obscuriore colore hoc est sublivido ipsum Saturnum; caudam etiam satis longam densamque obtinuit quam directe radii solares in aversam a se regionem depulerunt... fuit quoque cauda Cometæ densa ut dixi & fortasse magis quam reliquæ solent compacta, ac ejusdem cum ipso capite coloris nempe lividi & subsaturnini.* J'ai rapporté ici tous ces passages pour en tirer quelques conséquences dans la suite de ce Mémoire.

Hévélius trouve que les orbites des Comètes sont des paraboles.

Ainsi jusqu'au temps de Képler, on ne savoit presque rien du mouvement des Comètes: Hévélius me paroît être celui qui, dans cette théorie, fit d'abord le plus grand pas, puisqu'il trouva le premier, non-seulement que la route des Comètes étoit courbée vers le Soleil, mais encore que cette courbure étoit parabolique. Je crois qu'à cette occasion on me verra avec plaisir

réparer une injuſtice que pluſieurs auteurs modernes ont faite à ce grand homme : une brochure Allemande d'un nommé Doërfeld, imprimée en 1681, paſſe pour être le premier livre où l'on ait démontré que la parabole pouvoit repréſenter le mouvement des Comètes; Doërfeld appliqua en effet cette méthode à la Comète de 1681, mais il en conclut une diſtance périhélie dix fois plus grande qu'on ne l'a trouvée depuis, c'eſt à lui enfin qu'on veut donner l'honneur de cette théorie & c'eſt lui que l'on fait à cet égard le précurſeur de Newton. On en juge bien autrement lorſqu'on ouvre la Cométographie d'Hévélius, imprimée dès l'an 1668, c'eſt-à-dire treize ans avant la date de Doërfeld; Hévélius obſerve d'abord que tous les projectiles décrivent des paraboles, *omne projectum & exploſum motu parabolico progreditur, p. 660*, & qu'il n'y a de différence qu'à raiſon de la réſiſtance de l'air, *ab aeris renixu pauxillum a motu perfecto parabolico ſeducuntur, p. 661* : il décompoſe enſuite cette parabole pour faire voir qu'elle eſt le réſultat d'une double impreſſion : *motus parabolicus ex duobus motibus contrariis oritur, ibid.* La reſſemblance entre les projectiles que nous voyons ſur la terre & les Comètes, lui paroît évidente ; il voit de part & d'autre une gravité, une tendance vers un centre commun, qui eſt le centre du Soleil pour les Planètes, & celui de la Terre pour les corps terreſtres, de part & d'autre un mouvement d'exploſion, de projection en ligne droite, qui ſe combine avec la gravité pour former une parabole, en ſorte que la Comète abandonneroit la parabole pour ſuivre une tangente, ſi la gravité ceſſoit d'agir ſur elle; comme elle retomberoit vers le Soleil ſi la force de projection ne l'en éloignoit pas : *Cometæ in nulla alia quam parabolica moventur linea... nam cum iis omnibus ita comparatum eſt in æthere, (ſuo tamen modo) quam cum projectis commotiſque in aëre... Cometam videlicet æternis cauſis neceſſitate manantibus, pariter ac globus e tormento exploſus, vel aliquid aliud virtute ſeu motu extrinſeco propulſum, in lineâ parabolica omnino commoveri ac trajici... alter autem (motus) pariter naturalis & intrinſecus eſt, non quidem ex eo quod Cometis æque ac terreſtribus gravitatem attribuam,*

ſed alia huic non prorſus diſſimilis appetentia eis competat, ex quâ Cometæ omnes erga Solem tanquam centrum mundi atque Planetarum orbes ceu iſtius centri peripherias; cujus propenſionis inſtinctu alterum latus planum & expanſum Cometarum nullo non tempore ex inſita vi & virtute quæ haud caret rationibus congruis partim jam detectis partim infra ſuperaddendis Solem verſus tanquam ad centrum univerſi, alterum vero rurſus directe Planetarum orbium ſpæras verſus exponunt atque obvertunt, ſub qua directione ſe deinceps conſervant quando nempe Cometæ atmoſphærâ liberi exeunt, vel ex eâ in ætherem expelluntur, ejiciuntur ſui que juris fiunt, cujus videlicet univerſi ætheris Sol centrum eſt, p. 666.

Hévélius va plus loin encore, il conſidère la nature de la parabole, il voit les inégalités de vîteſſe que les Comètes doivent y éprouver: ce n'eſt, dit-il, ni au commencement de leur cours ni à la fin que leur vîteſſe eſt la plus grande, mais c'eſt lorſqu'elles parviennent au point de leur orbite où le rayon eſt perpendiculaire à la courbe, c'eſt-à-dire au ſommet de leur parabole: *ab introitu trajectionis motus eorum non eſt omnium velociſſimus, nec in extremitate, ſed eo in caſu perpetuo ſub media itineris via ad verticem parabolæ, hoc eſt ut mentem meam recte aperiam, ubi radius ex centro ſolis ad trajectoriam perpendiculariter deducitur ibidem dico motum eſſe celerrimum, p. 669.*

Je ne prétends donner aucune valeur aux hypothèſes que Hévélius employoit pour expliquer la formation des Comètes dans l'atmoſphère de Saturne ou de quelqu'autre Planète, & le mouvement de projection qu'elles y reçoivent; tout cela n'avoit trait qu'au phyſique, & laiſſe tout le mérite de la partie géométrique & aſtronomique de cet ouvrage; on croiroit voir dans les expreſſions d'Hévélius, que je viens de rapporter, le principe même des forces centrales que Newton calcula depuis avec tant de ſuccès, & il n'eſt rien de plus clair que cette découverte d'Hévélius ſur la trajectoire des Comètes; il ne lui manquoit plus que d'y appliquer la loi de Képler des aires proportionnelles aux temps. Enfin parut la Comète prodigieuſe de 1680, qui effraya de nouveau l'Univers, réveilla les

Comète de 1680.

Philoſophes, produiſit les réflexions ingénieuſes de Bayle, & les ſublimes recherches de Newton; celui-ci les eut bien-tôt aſſujéties à ne faire plus qu'une ſuite de ſon ſyſtème général.

Elle occaſionne les découvertes de Newton.

M. Caſſini, à qui toutes les branches de l'Aſtronomie dûrent une ſi grande partie de leur progrès dans le dernier ſiècle, fut le premier qui s'occupa à chercher dans les anciennes obſervations les routes des Comètes pour en déterminer les retours. S'il lui fût venu à l'eſprit de les rapporter au Soleil avant de faire cette comparaiſon; s'il eût pu ſe perſuader, avec Hévélius, que le Soleil étoit leur centre, il ne reſtoit plus rien à faire, & ſans devoir rien au Newtonianiſme, il alloit joindre cette découverte intéreſſante à celles qu'il avoit déjà faites. Pour voir combien M. Caſſini avoit mis de ſagacité dans ſes recherches ſur les Comètes, on peut conſulter les livres qu'il publia ſur la Comète de 1665 & ſur celle de 1681, & ſur-tout les Mémoires de l'Académie, *année 1699, p. 361.*

Réflexions judicieuſes de M. Caſſini.

« Quand nous trouvons, dit-il, qu'une Comète a tout » enſemble les mêmes nœuds, la même inclinaiſon à l'écliptique, » & les mêmes degrés de vîteſſe apparente qui ont été obſervés » dans une autre qui a paru auparavant, nous avons de grands » fondemens pour juger, par l'analogie aux Planètes, que ce peut » être la même Comète. Toutes ces conformités ſe trouvent » entre la Comète de 1680 & celle de 1577, qui coupèrent » l'écliptique aux mêmes degrés ♐ ♊ 9^d, avec la même incli- » naiſon de 29^d, paſſant par les mêmes conſtellations, & qui » eurent le même degré de vîteſſe à pareilles diſtances de leur » périgée; il y a auſſi le même rapport entre la Comète de 1652, » dont nous obſervames le mouvement, & celle de Septembre 1698 »... M. Caſſini cherchoit encore ſi, par des périodes de mouvement de nœuds, de variation d'excentricité & d'inclinaiſon à l'écliptique, on ne pourroit pas accorder la ſeconde Comète de 1665 & celle de 1677 avec celles de 1680 & de 1577, qui avoient eu preſque les mêmes degrés de vîteſſe & avoient paſſé par des routes peu différentes, & celles qui, ayant paſſé par les mêmes conſtellations, avoient eu différens degrés de vîteſſe comme celles de 1690 & ed 1698,

Ibid. p. 41.

de 1472 & de 1556. On n'avoit guère vu de Comète qui se fût détournée d'un grand cercle autant que celle de 1664; cependant M. Cassini étoit parvenu à représenter cette irrégularité par le moyen d'un mouvement particulier de ses nœuds, comme on le voit dans le livre qu'il publia à Rome, au sujet de cette Comète en 1665.

C'est ainsi que M. Cassini employoit tout ce qu'il y avoit de plus délicat dans l'Astronomie de son temps, pour parvenir à prédire le retour des Comètes; mais toutes ses prédictions ne pouvoient se vérifier, parce que les ressemblances qu'il apercevoit entre les Comètes observées n'étoient qu'apparentes, & n'avoient rien de réel. C'étoit en les rapportant au Soleil qu'il falloit tenter cette comparaison, & M. Halley fut le premier qui l'entreprit.

Découverte de Newton.

Newton ne s'étoit point borné à donner aux Comètes de véritables paraboles pour orbites, il comprit bien qu'elles n'étoient paraboles qu'à peu-près dans la partie la plus basse & la plus petite, & seulement à raison de la ressemblance qu'il y a entre une parabole & une ellipse, lorsqu'on ne prend que la partie voisine du sommet: dans la première édition de ses Principes, publiée en 1687, il finit en disant qu'on connoîtra les axes des ellipses que les Comètes décrivent, lorsqu'on aura pu observer plusieurs révolutions d'une même Comète.

Halley calcule les orbites de vingt-quatre Comètes.

D'après la théorie de Newton, M. Halley forma des procédés commodes pour le calcul d'une Comète dont la parabole est donnée; il les appliqua d'abord aux Comètes qui avoient été les mieux observées, peu à peu il étendit ses recherches à toutes celles dont il put découvrir quelques observations, jusqu'à ce qu'en 1705 il se trouva avoir formé une table de vingt-quatre Comètes, qu'il publia dans les Transactions philosophiques. *N.° 297.* Cette Cométographie fut aussi imprimée séparément l'année suivante, elle a été insérée dans le 2.d tome de l'Astronomie de Grégori, édition de 1726, & dans les Tables de M. Halley, publiées en 1749, je viens d'en donner une édition nouvelle avec des augmentations considérables. (*Tables astronomiques de M. Halley pour les Planètes & les Comètes, augmentées de*

plusieurs Tables nouvelles pour les Satellites de Jupiter & les Étoiles fixes, avec des explications détaillées & l'histoire de la Comète de 1759; à Paris, chez Durand, 1759).

DÉCOUVERTE DE M. HALLEY sur le retour de la Comète de 1682 & ses anciennes apparitions.

EN comparant entr'elles ces vingt-quatre Comètes, M. Halley aperçut que celles de 1531, de 1607 & de 1682, avoient des orbites fort approchantes les unes des autres, la ressemblance se trouva même assez frappante pour lui faire espérer qu'on reverroit encore cette Comète en 1758, *ac sane multa me suadent ut credam Cometam anni 1531 ab APIANO observatum eundem fuisse cum illo qui anno 1607 descriptus est a KEPLERO & LONGOMONTANO, quemque ipse iterum reversum vidi ac observavi anno 1682; quadrant elementa omnia, ac sola inæqualitas periodorum adversari videtur; hæc autem tanta non est ut causis physicis non possit attribui.* Avec quelle timidité ne se livroit-il pas à une proposition si étonnante & si nouvelle? il la justifioit comme s'il eût craint qu'on ne la prît pour l'effet de l'enthousiasme, à peine osoit-il lui-même s'abandonner à tant de confiance: trop de prédictions avoient été hasardées avant lui & démenties par l'évènement, pour ne pas le mettre en garde contre ce que la sienne même avoit de séduisant. M. Halley avoit été ébranlé quelque temps par les différences qu'il apercevoit entre les deux périodes, sa confiance s'accrut lorsqu'il entrevit la raison qui avoit pu produire une année de différence entre ces deux intervalles; enfin transporté d'un succès si flatteur que sa constance méritoit, mais qu'il avoit à peine espéré, M. Halley, dans ses Tables imprimées quelques années après *, interpelle, pour ainsi dire, la postérité de se souvenir que c'est à un Anglois que l'on en doit la découverte. Toutes les choses neuves & importantes dont l'Académie venoit d'enrichir nos Sciences, les micromètres, le pendule, la propagation de la

Prédiction de M. Halley.

* *Halleii Tabulæ astronomicæ, Lond. 1749.* Tables astronomiques de M. Halley, *Paris, 1759.*

lumière,

lumière, la grandeur de la Terre & ſa figure, les ſatellites de Saturne, &c. étoient peut-être les cauſes qui inſpiroient au Philoſophe Anglois tant de précaution pour s'aſſurer une part à l'étonnante révolution que venoient d'éprouver les Sciences dans le XVII.ᵉ ſiècle.

C'eſt donc à l'heureuſe idée qu'eut M. Halley de dreſſer cette Table des vingt-quatre Comètes, que nous devons la découverte qui nous étonne: que ne pouvons-nous trouver dans l'hiſtoire des ſiècles paſſés de quoi prolonger encore cette Table! nous compterions peut-être déjà toutes ces Planètes qui nous ſont inconnues; nous les verrions décrire des orbites dont la plus petite (incomparablement plus petite que toutes les autres) a cependant onze cents millions de lieues de diamètre; c'eſt ainſi que l'Aſtronomie déploiera, au moins ſucceſſivement, ſes merveilles à ceux qui nous ſuivront, & que plus elle ſera cultivée, plus elle offrira d'objets à notre admiration.

Grandeur de la plus petite des orbites cométaires.

Depuis 1705 juſqu'en 1742, il a paru ſept Comètes aſſez viſibles, ſans que l'on ſe ſoit occupé à en examiner la théorie & à en perfectionner les calculs; mais la Comète de 1742, & plus encore celle de 1744, une des plus belles que l'on eût vu, rappelèrent encore une fois l'attention du Public & le courage des Aſtronomes ſur cette partie. M. Bradley, M. Maraldi & M. l'abbé de la Caille s'occupèrent les premiers à en ſimplifier les calculs *, en ſorte que depuis ce temps-là le nombre des Comètes bien obſervées & bien calculées s'eſt accru juſqu'au nombre de quarante-cinq. De ces quarante-cinq il faut en retrancher pluſieurs, 1.° celles de 1607 & de 1521, qui ſont la même que celle de 1682; 2.° celle de 1532 qui paroît coincider avec celle de 1661, & qui probablement reviendra dans trente ans, ſa période étant de cent vingt-neuf ans: enfin celle de 1264, dont la deſcription, trouvée récemment dans un ancien manuſcrit, reſſemble beaucoup à celle de 1556, & pourroit par conſéquent reparoître en 1848, au bout d'une période de deux cents quatre-vingt-douze ans.

Mém. Acad. 1746.

* M. de l'Iſle & M. Struik calculèrent auſſi pluſieurs orbites; M. le Monnier publia la méthode de M. Bradley. *Théorie des Comètes, 1743.* Voy. M. de la Caille, *Introd. aux Ephémér. de 1765, p. 42.*

Je ne dis rien de la Comète de 1680, que M. Halley croit être celle qui parut à la mort de César, sa période étant de cinq cents soixante-quinze ans : j'ai déjà remarqué ailleurs que cette identité étoit beaucoup moins évidente.

Mém. de Trév. Nov. 1757.

Anciennes apparitions de la Comète de 1759.

Revenons à celle dont il s'agit actuellement ; j'ai dit qu'elle fut observée par Képler & par Longomontanus en 1607, cela est évident par la ressemblance de leurs orbites. On ne sauroit encore la méconnoître dans les observations qu'Apian nous a laissées de la première Comète de 1531, quoiqu'elle ne parut que peu de jours. Une seconde Comète se montra quelques jours après & fut observée le matin par Fracastor ; mais on ne sauroit la confondre avec la précédente, qui étoit située de manière à ne pouvoir paroître le matin, après avoir paru le soir.

Theat. Comet.

En 1456, la même Comète se montra aussi d'une manière très-remarquable : *Cometa inauditæ magnitudinis toto mense Junii apparuit cum prælongâ caudâ ita ut duo fere signa cœli comprehenderit.* J'avoue que j'ai peine à comprendre une queue de 60^d pour cette Comète qui vient de nous paroître si petite : cependant je vois qu'en supposant qu'elle eût passé par son périhélie au commencement de Juin, elle devoit se montrer le soir vers le milieu du mois, ayant environ 60^d d'élongation, & une latitude fort boréale, sa distance à la Terre étant moindre que la moitié de celle du Soleil ; ainsi il faut croire que dans cette position, qui est en effet des plus avantageuses, elle a pu paroître avec tout l'éclat que les Chroniques lui attribuent ; il pourroit aussi se faire que par *duo signa* on eût voulu exprimer l'étendue de deux constellations, souvent beaucoup moindres que deux signes de l'écliptique. En 1379 & 1380, on trouve deux Comètes mentionnées par Alstedius & par Lubieniecius, mais sans aucun détail sur le temps ni sur la forme de leur apparition.

En 1305, notre Comète se retrouve encore sous une forme terrible, dans toutes les chroniques de ce temps-là, *Cometa horrendæ magnitudinis visus est circa ferias paschatis, quem secuta est pestilentia maxima.* Il pourroit bien se faire que l'horreur

de la peste ait augmenté beaucoup celle qu'inspiroit la Comète; mais enfin comme elle passoit cette année-là fort près de la Terre, il est aisé de croire qu'elle dut avoir une longue queue; car la proximité y contribue beaucoup.

Pour peu qu'on ait envie de faire remonter plus loin l'histoire de cette Comète, il suffit de consulter les auteurs qui ont compilé tous les fragmens d'histoire où il est parlé des Comètes: tels sont *Eckstormius*, *Riccioli*, *Alstedius*, & sur-tout le grand ouvrage intitulé *Theatrum Cometicum Stanislai Lubieniecii*, où l'on trouve quatre cents quinze Comètes jusqu'à l'année 1665 seulement, dont cinquante remontent au-delà de l'Ere chrétienne.

Recueil de quatre cents quinze Comèt.

Dans ce nombre, on en voit une de l'année 1230, qui paroît être celle dont il est actuellement question; une autre en 1005, trois périodes plus tôt; on la retrouve en 930 & plus haut en 550, marquée avec la prise de Rome par Totila.

A l'année 399, tous les Historiens de l'Empire parlent d'une très-grande Comète, qui pouvoit être encore la même, *Cometa fuit prodigiosæ magnitudinis, horribilis aspectu Comam ad terram usque demittere visus.*

Une Comète avoit encore paru dans le signe de la Vierge, soixante-seize ans auparavant, l'an 323; enfin je pourrois remonter, sans quitter les mêmes périodes, jusqu'à celle qui parut, suivant le rapport de Justin, à la naissance de *Mithridate*, cent trente ans avant J. C. si je ne craignois de tomber dans ces Comètes fabuleuses dont on avoit peut-être coutume d'embellir l'histoire de tous les règnes fameux.

Il faut d'ailleurs convenir que les intervalles entre différentes apparitions de Comètes ne suffisent pas pour en prouver l'identité; ils ne peuvent tout au plus que venir à l'appui d'une démonstration fondée sur leur mouvement & sur les circonstances de leurs apparitions; & de plus, ces compilations immenses de Comètes n'ont pas été faites avec tout le soin que l'on y eût apporté si, lorsqu'on les a faites, on leur eût soupçonné l'avantage que nous cherchons à en tirer. L'auteur du *Theatrum Cometicum* paroît n'avoir eu en vue que de comparer

les évènemens qui ont ſuivi les apparitions des Comètes, pour prouver qu'elles ne préſageoient rien, tout ainſi que ſes prédéceſſeurs les avoient compilées pour en faire remarquer les funeſtes augures.

Ne ſoyons donc pas ſurpris ſi des quatre cents quinze Comètes dont parle cet auteur, il s'en trouve près de quatre cents dont on ne peut rien tirer que la date de leur apparition; pluſieurs même ſe rapportent à des années ſi voiſines qu'on pourroit aiſément s'y méprendre, parce qu'il y a des temps où les Comètes ſont très-fréquentes.

Par exemple, depuis l'an 1298 juſqu'en 1305, où notre Comète parut, nous en voyons ſept conſécutives, une à chaque année; dans les apparitions de 1380 & de 1454, nous en trouvons deux chaque fois, & ſans aller plus loin, depuis deux ans que l'on s'occupe du retour de celle-ci, on en a obſervé trois autres que l'on ne cherchoit pas, & qu'on auroit pu prendre pour la Comète attendue, ſi les circonſtances de leur mouvement ne nous avoient mieux inſtruits; la première fut obſervée dans pluſieurs pays au mois de Novembre 1757, M. Pingré nous en a donné le calcul; la ſeconde a été vue au mois de Septembre 1758 par M. de la Nux, Correſpondant de l'Académie à l'iſle de Bourbon, dans la conſtellation d'Orion; la troiſième a été vue par pluſieurs Aſtronomes, & ſur-tout par M. *Meſſier*, chez M. de l'Iſle, vers le même temps, dans la conſtellation du Cocher. Un fait, qui eſt même encore plus ſingulier, s'il eſt bien réel, c'eſt que M. Struick, en diſcutant les obſervations qui furent faites en divers pays ſur la Comète de 1748, a trouvé qu'au mois de Mai de cette année, on obſerva dans une même nuit trois Comètes différentes. Ceci autoriſeroit un ſoupçon dont quelques perſonnes auront peine à ſe défendre, ſavoir que les Comètes de 399, de 1305 & de 1456, qui ſe ſont montrées d'une manière ſi remarquable, ont pu être très-différentes, & que celle d'aujourd'hui, quoique deſcendue peut-être dans les mêmes années, n'aura point été remarquée pour lors, à cauſe de ſa petiteſſe.

Philoſ. Tranſ. 1749, n.° 492, p. 89.

Lorſque notre Comète deſcendit en 1682, elle trouva l'Europe encore frappée de l'impreſſion qu'avoit laiſſée dix-huit mois auparavant celle de 1681; mais elle n'attira qu'une partie de l'attention que la première avoit ſurpriſe: on ignoroit que la plus petite alloit devenir la plus intéreſſante, & qu'elle ſeroit célèbre pour jamais, lorſque nous aurions appris, par elle, à connoître toutes les autres. Le 23 Août, des Jéſuites d'Orléans l'aperçurent pour la première fois, comme M. Caſſini l'avoue dans ſon Épitre au Roi, qui fut imprimée en 1682, M. Caſſini l'obſerva dès le 26 au matin, & M. de Thuri vient de publier ces précieuſes obſervations; il devoit cet hommage à la mémoire de ſon illuſtre ayeul: le même jour un domeſtique d'Hévélius l'aperçut à trois heures du matin; ce fameux obſervateur avoit toujours des ſubalternes occupés à contempler le ciel, pour l'avertir des moindres choſes; depuis ce jour-là, Hévélius continua de l'obſerver juſqu'au 17 Septembre.

Notre Comète reparoît en 1682.

Elle eſt aperçue par un domeſtique d'Hévélius.

Annus climactericus, 1685

Le même jour encore elle fut vue à Léipſick par M. Kirch; M.rs Flamſtéed & Halley l'obſervèrent en Angleterre, M. Zimerman à Nuremberg, M. Baërt à Toulon, M. Montanari à Padoue. Elle ſuivoit preſque la route qu'elle avoit tenue dans ſes dernières apparitions, auſſi cette reſſemblance avec la Comète de 1607 & avec celle de 1531, n'échappa point aux Aſtronomes; M. Picard en fit la remarque à l'égard de la première, & Montanari le remarqua ſur-tout à l'égard de celle de 1531, dans une lettre écrite en Italien & imprimée à Padoue, in-4.° en 1682, comme s'il eût voulu nous dire que c'étoit des retours d'une même Comète, il ſe ſervit même de cette reſſemblance contre les Aſtrologues Italiens, qui ſe préparoient à en tirer des préſages funeſtes, mais il n'étendit pas plus loin ſes conſéquences.

Acta eruditorum Sept. 1682 & Martii 1683.

Hiſt. de l'Acad.

On ſoupçonne ſon retour.

M. Halley, qui calcula enſuite les élémens de cette Comète, n'employa que les obſervations de Flamſtéed, peut-être qu'on y pourroit faire quelques changemens en calculant les obſervations de M. Caſſini, celles de Picard & celles d'Hévélius; on ne pourra guère ſe diſpenſer d'entrer dans cette nouvelle diſcuſſion, pour juger mieux de l'accord qu'il y a entre la

théorie & l'obſervation; mais en attendant, je ſuppoſerai les élémens tels que M. Halley les a donnés, je paſſe donc à l'apparition actuelle de la Comète qui nous occupe.

Du retour de cette Comète en 1759, & des calculs qui l'ont précédé.

La plus importante remarque qu'on ait à faire ſur le retour actuel de cette Comète, tombe ſur l'inégalité de ſes deux périodes précédentes, nous avons dit qu'entre 1531 & 1607, elle avoit employé ſoixante-ſeize ans dans ſa révolution, & ſoixante-quinze ſeulement entre 1607 & 1682; la période qui vient de finir en 1759, a eu près de ſoixante-ſeize ans & demi. Parlons plus exactement, en 1531 elle paſſa par ſon périhélie le 25 Août; en 1607, le 26 Octobre, nouveau ſtyle, à 4^h du ſoir; en 1682, le 14 Septembre, à $7^h\ 48'$ du ſoir; & cette année elle y a paſſé le 13 Mars vers les 2^h du matin; de ſorte qu'en comptant avec exactitude, la révolution précédente fut de vingt-ſept mille trois cents cinquante-deux jours, & celle-ci a été de vingt-ſept mille neuf cents trente-ſept, c'eſt-à-dire cinq cents quatre-vingt-cinq jours plus longue.

Différence de cinq cents quatre-vingt-cinq jours entre les deux périod.

M. Halley avoit déjà remarqué la différence entre les deux périodes précédentes, & il en avoit été ſi ébranlé qu'à peine auroit-il oſé prononcer ſur l'identité de ces trois Comètes, s'il n'avoit trouvé dans l'hiſtoire, celles de 1305, 1380 & 1456 *.

M. Halley ſe demandoit enſuite ſi la période qui alloit ſuivre ſeroit de ſoixante-quinze ou de ſoixante-ſeize ans, c'eſt-à-dire ſi la Comète reparoîtroit en 1757 ou 1758. Il remarquoit d'abord à l'égard des trois dernières apparitions, que la période avoit été alternativement de ſoixante-quinze & de ſoixante-ſeize ans, d'où il ſembloit naturel de conclure que la prochaine ſeroit de ſoixante-ſeize ans, parce que la dernière venoit

* *Verum cum periodorum & inclinationum diverſitas aliquanto nimia... Contentus eram conceptus hos meos aliqua ſaltem probabilitatis ſpecie fultos indicaſſe; poſtea vero... Priorem ſententiam paulo audentius tueri cœpi.*

d'être de ſoixante-quinze; mais cette induction étoit bien vague, & n'étoit guère concluante. Il vit auſſi que dans l'été de 1681 la Comète en deſcendant vers le Soleil, s'étoit trouvée pendant pluſieurs mois ſi proche de Jupiter, que, ſuivant la théorie de la gravitation, elle en étoit attirée avec une force qui étoit environ $\frac{1}{50}$ de celle qui portoit la Comète vers le Soleil, il remarqua que la Comète, en deſcendant vers ſon périhélie, avoit été ſollicitée par les forces réunies de Jupiter & du Soleil, & avoit été plus long-temps ſoumiſe à ces forces accélérantes, qu'elle n'avoit été retardée quelques mois après en repaſſant entre Jupiter & le Soleil, parce qu'alors ſa vîteſſe, aux approches du périhélie, devenue plus grande, avoit dû la ſouſtraire plus tôt à cette force retardative; il en conclut que la vîteſſe propre de la Comète dans ſon orbite avoit été augmentée, qu'ainſi ſa période en ſeroit alongée, & que probablement elle ne paroîtroit qu'au bout de ſoixante-ſeize ans & plus, c'eſt-à-dire, vers la fin de l'année 1758, ou le commencement de la ſuivante. M. Halley, qui ne vouloit point que l'on prît ces paroles pour le réſultat d'un calcul, ou pour une déciſion, avertit expreſſément que ce n'eſt qu'une légère remarque, que la courbe réſultante de l'attraction de Jupiter eſt ſi compoſée, qu'elle ſurpaſſe les forces de la Géométrie. M. Halley étoit même ſi éloigné de pouvoir expliquer de pareilles inégalités, qu'il avoue dès le commencement de ſon ouvrage qu'elles lui auroient ôté la confiance, s'il n'avoit vu dans l'hiſtoire trois autres Comètes ſemblables, avant celle de 1531, & il finit par déclarer qu'il abandonne une ſi ſavante diſcuſſion aux recherches de ceux qui auront vu l'évènement confirmer la prédiction. En effet, à conſidérer la choſe d'une manière auſſi vague que M. Halley, il y avoit beaucoup à objecter à ſon raiſonnement; il eſt vrai qu'une augmentation dans la vîteſſe propre de la Comète en lui faiſant décrire une plus vaſte orbite devoit augmenter la durée de ſa révolution; mais c'eſt en ſuppoſant la poſition de l'orbite toujours ſemblable, & les élémens invariables, ce qu'il étoit impoſſible d'accorder à M. Halley.

Secondement, cet auteur ne faiſoit point attention, à ce qu'il

paroît, qu'en 1683 la Comète, après avoir passé son périhélie, se retrouva dans une situation toute opposée à celle où elle s'étoit trouvée en 1681, presque aussi proche de Jupiter, & de manière à être retardée par la même raison qu'elle avoit été accélérée dans la circonstance précédente; par-là l'effet produit en 1681 paroissoit devoir se détruire en 1683, & tout rentroit dans la même uniformité que si la proximité remarquée par M. Halley, entre Jupiter & la Comète, n'eût pas eu lieu.

Ce n'est pas à cette proximité momentanée de Jupiter que l'on auroit pu devoir le retardement de la Comète pour toute une période, c'est la durée non interrompue des attractions de Jupiter & de Saturne sur le Soleil & sur la Comète, pendant les deux révolutions entières, qu'il falloit considérer, attraction variable par les distances de Jupiter, de Saturne, de la Comète, soit entr'eux, soit par rapport au Soleil, & par les inégalités de tous trois, c'est ce que le calcul a démontré clairement. Ainsi la prédiction de M. Halley, quant à la fin de 1758 ou le commencement de 1759, tirée d'une considération vague de quelques mois, se réfutoit par un triple argument, lui-même n'y avoit aucune confiance, & les Géomètres ne pensoient pas en devoir même tenir compte. Bien éloigné de-là, M. Newton paroissoit l'annoncer pour 1757, comme je le dirai dans un moment, & un Géomètre célèbre par ses travaux & par ses succès dans toutes les parties de la Géomètrie, parut l'attendre encore plus tôt par une considération toute différente; la période finie en 1682 étoit moindre d'un an que celle qui l'avoit précédée, il crut que la résistance du milieu en étoit cause, il en concluoit que la Comète devoit accélérer encore, en sorte qu'elle pourroit passer par son périhélie dès l'année 1756. Cette résistance de la matière éthérée, qu'on crut d'abord apercevoir dans tous les corps célestes, sembloit déjà annoncer des suites funestes pour l'humanité; en effet, si elle avoit eu lieu dans toutes les Planètes, & en particulier dans le mouvement de la Terre, il s'ensuivoit que l'orbite de la Terre devenant plus petite, la force centrale

Incertitude de M. Halley sur le temps du retour.

devoit

devoit gagner de plus en plus ; sa distance au Soleil alloit donc diminuer sans cesse, & la Terre descendre par degrés jusque vers le Soleil, pour y être un jour consumée après que Mercure & Vénus auroient successivement disparu : j'ai démontré ailleurs * que le système de l'accélération universelle n'avoit rien de réel, du moins en consultant les observations les plus anciennes, & que la Terre en particulier n'en avoit éprouvé sensiblement aucune jusqu'à ce jour.

* *Mém. Acad. 1757.*

On ignoroit donc absolument dans quel temps devoit paroître la Comète ; M.rs Wiston & de Cheseaux, chacun en suivant des hypothèses différentes, l'avoient annoncée pour 1757 ; aussi dès l'année 1757, tout le monde l'attendit & la chercha : M. de l'Isle & M. Klinkemberg, Secrétaire des États-généraux, tracèrent la route apparente qu'elle tiendroit dans différentes suppositions ; M. Pingré fit une multitude de calculs pour se préparer à la trouver ; M. Jamart donna la Carte céleste, & M. Buache la Carte géographique de ses dernières apparitions ; & j'annonçai dans les Mémoires de Trévoux *, dans quelle constellation il falloit alors la chercher, parce que la Terre dans ce mois-là se trouvoit au point de son orbite, qui est le plus voisin de celle de la Comète. Je m'étois formé pour cette prédiction une méthode graphique dont je donnerai le détail dans un autre Mémoire, parce qu'elle est très-bonne pour trouver à peu-près & sans calcul les élémens d'une Comète par trois observations. Ce fut alors que M. Clairaut conçut le dessein de calculer rigoureusement ce que l'attraction de Jupiter avoit pu faire en 1681 & 1683, dans les temps où il avoit passé si près de la Comète ; il m'engagea à l'aider dans cette pénible entreprise, qu'il n'auroit osé entreprendre seul ; je l'y portai moi-même avec empressement & je me chargeai de calculer les Tables des élongations & des distances entre Jupiter & la Comète avec les forces de Jupiter sur la Comète, pour chaque degré d'anomalie excentrique. Quand M. Clairaut auroit voulu supposer, avec M. Halley, qu'il étoit permis de négliger l'action de Jupiter sur la Comète, dans les années où il en étoit à de grandes distances, il n'auroit pas tardé à être

* *Nov. 1757.*

diſſuadé ; les premiers calculs lui firent voir que dans le temps même où la Comète étoit à une diſtance prodigieuſe de Jupiter, ſon orbite ne laiſſoit pas d'en être troublée ; ſur-tout par l'action de Jupiter ſur le Soleil, qui, en déplaçant le Soleil d'une petite quantité, donne à l'orbite de la Comète un foyer différent. Il trouva le moyen de déterminer par une ſynthèſe fort élégante la quantité qui devoit réſulter, dans le mouvement de la Comète, de cette action ſur le Soleil ; le reſte ſe fit par une analyſe très-compliquée & des quadratures approchées d'une multitude de courbes, dont j'avois calculé les ordonnées à peu-près comme je l'ai expliqué dans mon Mémoire ſur les inégalités de Mars *. La ſuite du calcul fit voir enſuite que l'effet de Jupiter étant ſi grand, celui de Saturne ne pouvoit pas être négligé ; il fallut entreprendre ce nouveau travail, je calculai de nouvelles Tables, je quarrai de nouvelles courbes : enfin le calcul devenant énormement compliqué, & les approximations renfermant toujours un certain degré d'imperfection, il fallut calculer, par la même voie, les actions de Jupiter & de Saturne dans la période de 1531 à 1607, pour voir ſi les méthodes repréſenteroient avec une exactitude ſuffiſante la différence de près d'un an qu'on y avoit remarquée ; je continuai de fournir à M. Clairaut les élémens du calcul, les ſituations & les forces de Saturne ; le calcul ſe trouva différer d'environ un mois de l'obſervation ; c'étoit une préciſion aſſez grande, eu égard à l'immenſité de l'objet, pour que M. Clairaut dût s'applaudir de ſes ſuccès : il publia donc enfin au mois de Novembre ſon réſultat qui donnoit environ ſix cents dix-huit jours pour l'excès de la période actuelle ſur la période précédente, d'où il ſuivoit que la Comète devoit ſe retrouver dans ſon périhélie vers le milieu d'Avril de cette année ; mais il y mit une reſtriction modeſte, & qui devient aujourd'hui très-remarquable, voici ſes termes : « On ſent » avec quels ménagemens je préſente une telle annonce, puiſque » tant de petites quantités négligées néceſſairement par les mé- » thodes d'approximations, pourroient bien en altérer le terme d'un mois comme dans le calcul des périodes précédentes ».

* *Mém. Acad. 1761, page 264.*

Journal des Savans, Janv. 1759.

M. Clairaut demandoit un mois de grace, en faveur de la théorie; le mois s'y est trouvé exactement, & la Comète est descendue, après une période de cinq cents quatre-vingt-six jours plus longue que la dernière fois, trente-deux jours avant le terme qui lui étoit fixé; mais qu'est-ce que trente-deux jours sur un intervalle de plus de cent cinquante ans, dont on avoit à peine observé grossièrement la deux centième partie, & dont tout le reste s'étend hors de la portée de notre vue? qu'est-ce que trente-deux jours pour toutes les autres attractions du systême solaire, dont on n'a point tenu compte, pour toutes les Comètes dont nous ignorons la situation & les forces, pour la résistance de la matière éthérée, qu'on ne peut apprécier, & pour toutes les quantités qu'on est forcé de négliger dans l'approximation du calcul? Il est sans doute singulier que M. Halley, s'exprimant en nombres ronds d'une manière vague, sans aucun calcul, sans aucune recherche sur les inégalités de cette Comète, ait fait une prédiction si approchée; mais il seroit injuste de n'en pas croire M. Halley lui-même, & de comparer malgré lui une détermination faite à vue de pays, avec deux années des plus profondes recherches & des travaux les plus pénibles.

Différence de cinq cents quatre-vingt-six jours.

Une différence de cinq cents quatre-vingt-six jours, entre les révolutions de cette même Comète, différence produite par les forces perturbatrices de Jupiter & de Saturne, devient une démonstration plus frappante qu'on n'eût jamais osé l'espérer du grand principe de l'attraction, & il met cette loi au nombre des vérités fondamentales de la Physique dont il n'est pas plus possible de douter actuellement que de l'existence même des corps qui la produisent.

Il paroît assez que M. Newton, tout occupé, tout convaincu qu'il étoit de l'attraction, n'osoit encore s'en promettre des preuves si victorieuses & de si grands dérangemens dans la Nature; il n'adoptoit qu'avec réserve des différences d'une année que l'on avoit observées, il semble qu'il aimoit mieux soupçonner de l'erreur dans les anciennes déterminations de cette orbite, que de croire à de pareils dérangemens, du

Princip. Math. lib. III, prop. 42, Tome III, page 667 du Commentaire des PP. Jacquier & le Seur.

moins il n'en parle qu'avec une eſpèce d'incertitude : *ſi hi duo Cometæ fuerint unus & idem revolvetur hic cometa ſpatio annorum 75.*

Au moyen de ces ſoixante-quinze ans, la Comète auroit dû reparoître au mois de Septembre 1757 ; mais la Géométrie, même celle que Newton avoit créée, ne pouvoit pas atteindre encore à des problèmes de cette force ; une orbite ſi excentrique, des diſtances ſi variables, des vîteſſes ſi inégales, tout cela jetoit dans le calcul une complication inſurmontable. Il a fallu encore bien des années de tentatives & d'eſſais pour perſectionner cette partie de la Géométrie ; nous devons nous applaudir de trouver dans cette différence de cinq cents quatre-vingt-ſix jours, entre les deux révolutions de la Comète, un point fixe donné dans la Nature, d'où l'on pourra partir déſormais pour eſſayer les méthodes, pour juger de leur mérite, de l'exactitude de leur application, ou pour découvrir, lorſqu'on ſe ſera aſſuré de leur exactitude, s'il faut chercher hors de notre ſyſtème planétaire la cauſe de ces trente-deux jours, dont l'évènement a devancé la prédiction, ou plutôt des vingt-deux jours que M. Clairaut a trouvé enſuite par un calcul plus exact *.

Obſervations de cette Comète en 1759.

Je paſſe aux obſervations que j'ai faites depuis que cette Comète paroît ; ſuivant mes calculs inſérés dans les Mémoires de Trévoux, qui ont paru à la fin du mois dernier, en ſuppoſant que la Comète pût devancer d'un mois le calcul de M. Clairaut, c'étoit près de la queue du Capricorne qu'il falloit la chercher le 1.er Avril au matin ; ce fut-là en effet qu'elle fut obſervée, le ciel s'étant éclairci à Paris pour la première fois depuis que les nouvelles particulières de Saxe nous avoient annoncé ſon apparition ; elle me parut le 2 à 4^h du matin, comme une étoile de la troiſième grandeur, ſituée à 26^d du Verſeau, avec $4^d\ \frac{1}{2}$ de latitude ſeptentrionale : un Écrit allemand, qui parut à Léipſick ſur la fin de Janvier,

* Le calcul refait avec un peu plus de préciſion, s'eſt trouvé approcher encore plus de l'obſervation. Voyez *la Théorie du mouvement des Comètes, par M. Clairaut*, in-8.°, Mars 1760, *pages 159 & 229*, où il ne ſe trouve que vingt-deux jours de différence entre l'obſervation & le calcul.

plusieurs Lettres d'Allemagne, une entr'autres que j'ai reçue de M. Mayer, célèbre Astronome de Gottingen, assurent qu'un Paysan de Dresde, nommé Palitsh, l'aperçut le premier, dès le 25 Décembre dernier, deux mois & demi avant son périhélie; quoiqu'alors elle fût très-éloignée de la Terre, elle avoit une fort grande élongation, de sorte qu'au milieu de la nuit elle pouvoit se faire remarquer dans un lieu du ciel où il n'y a aucune étoile, même de la quatrième grandeur, & dans un pays qui, étant sablonneux, froid & sec, jouit plus que nous des avantages d'un beau ciel. Un Astronome de Léipsick (que je crois être M. Gærtner ou M. Winkler) en profita pour l'observer quelque temps; je ne sai si la nouvelle transpira; mais M.rs de l'Isle & Messier l'observèrent à la fin de Janvier, avant que la Comète se plongeât dans les rayons du Soleil, d'où elle n'est ressortie qu'à la fin du mois de Mars.

Découverte par un Paysan de Saxe.

Pour tâcher de l'apercevoir tous les matins, j'abandonnai le dôme du Luxembourg, où j'ai coutume d'observer, mais dont l'horizon est trop borné, pour m'établir dans l'appartement de M. le Chevalier de Lorenzi; ses lumières & son zèle pour les Sciences, déjà connus de l'Académie, me procurèrent toutes les facilités possibles pour mes observations; mais le mauvais temps, le crépuscule, la lumière de la Lune, furent des obstacles presque continuels, & je ne vis la Comète que trois fois, le 2, le 7 & le 8: ces observations d'ailleurs, dans lesquelles je n'ai pu comparer la Comète à aucune Étoile fixe, sont peu exactes en comparaison de celles qui ont suivi; elles me suffirent cependant dès-lors pour voir qu'en empruntant des observations de 1682, la distance périhélie & l'inclinaison, je représentois assez bien les positions qu'elle avoit eues pendant le mois d'Avril, supposant le passage par le périhélie au 12 Mars à 12 heures; ôtant 35′ du lieu du périhélie, & les ajoutant au lieu du nœud, après les avoir réduites par la précession des équinoxes à l'année 1759: ces corrections très-petites, étoient aussi très-naturelles; car dans une Planète rétrograde, les nœuds doivent être directs & les aphélies rétrogrades; mais les observations m'avoient déjà manifesté cette double

correction, avant que j'eusse remarqué qu'elle étoit véritablement d'accord avec les autres phénomènes du même genre.

Je rendrai compte à la fin de ce Mémoire, des observations sur lesquelles j'ai formé un résultat très exact, qui s'est trouvé différer peu de celui que j'assignai dès-lors à l'orbite actuelle de la Comète.

De la lumière & de la queue de cette Comète.

L'histoire de cette Comète exige encore quelques réflexions sur le degré de lumière, sur l'atmosphère, & sur l'espèce de queue qu'on y a observée.

Le 2 Avril au matin, un vent de Nord ayant rendu l'atmosphère d'une pureté peu commune à Paris, la Comète paroissoit très-bien à la vue simple, & comme une étoile de la troisième grandeur, je l'observai avec un Télescope de deux pieds, le noyau très-lumineux, mais mal terminé, paroissoit d'un diamètre égal presque à la moitié de celui de Jupiter; il étoit environné d'une atmosphère fort dense en forme de nébulosité ovale, dont la hauteur du côté du Soleil étoit double du diamètre du noyau, & quadruple environ du côté opposé; il est bien naturel de croire que cet alongement dans la partie opposée au Soleil ne pouvoit avoir d'autre origine que la cause générale de la queue des Comètes; mais d'où provient cette petitesse qui ressemble si peu à la même Comète observée autrefois? On en peut donner plusieurs explications tirées de sa distance, de sa situation, &c. Qu'il me soit permis d'y insister un peu, puisqu'il semble que quelques personnes aient douté de son identité avec les Comètes de 1531, de 1607 & de 1683, qui ont toujours paru avec des queues fort étendues; il y a deux fameuses explications de la queue des Comètes, celle de Newton, tirée de leur atmosphère propre, & celle de M. de Mairan, prise dans l'atmosphère du Soleil; la plupart des Comètes sont environnées d'une atmosphère très-grande & très-sensible, dont la hauteur est souvent dix fois plus grande que celle du noyau solide de la Comète, c'est un fait qui devoit d'abord rendre très-naturelle & très-plausible l'explication

que Newton a donnée de la queue des Comètes, & c'est un fait primitif qu'il ne faut point chercher à expliquer, dont il faut plutôt se servir pour expliquer les autres; si cependant la foiblesse de nos idées ne nous avoit appris depuis long-temps à nous défier des causes finales, & à les regarder comme les produits de notre témérité, je pourrois croire que les Comètes destinées à passer d'une raréfaction & d'une chaleur terrible à un froid inconcevable pour nous, devant être aussi d'une extrême densité, ont reçu cette atmosphère si vaste & si épaisse pour adoucir l'aridité qu'on y éprouve, maintenir, fomenter la circulation, la fluidité, le mouvement & la vie. Si au lieu de prendre avec Newton cette atmosphère pour cause de la queue des Comètes, nous prenons, avec M. de Mairan, la matière zodiacale, nous y trouverons d'abord l'avantage de pouvoir écarter de la Physique toute crainte d'embrasement ou de déluge: toujours couverte des Aurores boréales, la Norwège n'en est pas moins glacée, & lorsqu'elles brillent de toutes parts, on n'y voit ni la mer se grossir, ni les fleuves se déborder. L'explication de M. de Mairan me paroît même beaucoup plus naturelle; mais enfin il est aisé, ce me semble, de concilier ces deux Philosophes & de laisser à l'explication de Newton & à celle de M. de Mairan le degré de vraisemblance & de mérite qui convient à chacune. Il peut se faire que la matière propre de l'atmosphère de la Comète, raréfiée & dilatée par la chaleur, s'éloigne du Soleil ou par l'impulsion de la lumière, comme Képler le prétendit, ou par la légèreté qu'elle acquiert par rapport à la matière éthérée, comme l'assure M. Newton; il peut bien se faire aussi que lorsque des Comètes descendent dans la partie la plus dense de l'atmosphère du Soleil, elles s'abreuvent & se chargent d'une partie de la matière qui la compose; plongées comme elles le sont pendant long-temps, dans cet océan de matière ténue, que nous admirons tantôt sous le nom de lumière zodiacale, lorsqu'au commencement de Mars elle brille après le coucher du Soleil; tantôt sous le nom d'Aurore boréale, suivant M. de Mairan, lorsqu'elle inonde notre atmosphère sous mille

formes. Quoi qu'il en soit, on sait que la matière zodiacale; celle des Aurores boréales & des queues des Comètes, n'a qu'une très-légère consistance, & que la foiblesse de sa lumière ne résiste guère à celle du crépuscule, qu'elle paroît difficilement lorsqu'elle est en si petite quantité & dans un si grand éloignement; cette cause a dû suffire dans ce mois-ci pour nous empêcher d'apercevoir la queue de la Comète. On sait que l'atmosphère du Soleil est sujette à des changemens, à des diminutions, à des reprises, la matière zodiacale n'a pas été toujours visible, on a vu des siècles entiers sans Aurores boréales dans les pays où elles sont actuellement les plus communes *. Cette cause ne peut-elle pas produire des différences marquées entre les apparitions d'une même Comète, même dans des positions de la Terre également avantageuses? & la Comète n'a-t-elle pas pu se trouver dans une de ces circonstances peu favorables.

* *Traité phys. & historique de l'Aurore boréale, par M. de Mairan, chap. VIII, 1731, 1754.*

On sait aussi que la queue des Comètes, quoiqu'opposée au Soleil, décline cependant vers la région que la Comète abandonne; j'ai observé que le 2 Avril, où la queue de la Comète me parut être si petite, la ligne de direction du mouvement de la Comète étoit presque dirigée vers notre œil, en sorte que la queue, si elle eût participé beaucoup de ce mouvement, auroit pu être couchée dans la direction du rayon visuel, par conséquent être invisible quant à sa longueur, & ne se montrer à nous que sur sa section; de-là venoit peut-être la forme alongée sous laquelle son atmosphère se montroit: il est donc possible que l'éloignement & la situation de cette Comète nous aient dérobé la vue de la queue pendant le mois d'Avril *. Pendant le mois de Mai, la queue a paru si foible, que pour moi je n'y ai remarqué autre chose qu'une nébulosité assez épaisse étendue autour de la Comète, seulement à quelques minutes du noyau, ce n'est plus la lumière du crépuscule que l'on peut apporter pour raison de cette petitesse, nous l'avons observée dans des nuits assez obscures, ce n'est pas

* J'ai appris depuis ce temps-là, qu'à l'Isle de France on avoit vu notre Comète avec une queue très-considérable à la fin d'Avril.

même

même sa distance à la Terre, elle n'étoit éloignée que d'environ trois parties, dont on suppose toujours dix à la distance du Soleil; mais je crois que la distance de la Comète au Soleil a pu être une des principales raisons: car enfin quelle que puisse être la cause de la queue d'une Comète, elle dépend toujours de sa proximité au Soleil. Est-ce une atmosphère dissipée par la chaleur? mais le Soleil ne peut agir si puissamment qu'en agissant de près; est-ce une portion de la matière zodiacale? mais l'atmosphère du Soleil a ses bornes, elle s'étend peu & rarement au-delà de l'orbite de la Terre; or, la Comète en étoit sortie depuis long-temps, lorsqu'au commencement de Mai elle reparut à nos yeux. Voyons maintenant quelle a été sa position en 1607 & en 1682, où la même Comète a paru incontestablement avec une queue très-remarquable; le 28 Septembre 1607, Longomontanus la vit avec une queue fort dense & assez étendue, c'étoit vingt-huit jours avant son périhélie; elle étoit éloignée de la Terre seulement de deux parties & du Soleil de 8 $\frac{1}{2}$. Le 29 Août 1682, suivant l'Histoire céleste, *page 265*, M. Picard vit la Comète avec une queue de 30 degrés, Hévélius lui en donne 16 degrés. C'étoit seize jours avant le périhélie, elle étoit éloignée de nous de 3 $\frac{1}{2}$ & du Soleil de 6 $\frac{1}{2}$; ainsi dans les deux cas on aperçoit une combinaison de sa distance au Soleil & de sa distance à la Terre, plus favorable que celle qui a eu lieu cette année pour Paris; éloignons donc comme une absurdité toute réflexion qui tendroit à faire croire que cette Comète peut n'être pas celle de 1682, son inclinaison, son périhélie, ses nœuds, sa distance au Soleil, le retardement même que l'attraction lui a causé, si bien d'accord avec le calcul, tout cela forme une démonstration si frappante, que j'ai honte à ce moment de m'arrêter à de semblables difficultés; cependant comme l'Académie doit au Public le fruit de ses travaux, & que les doutes, même les moins fondés, tendent toujours à suspendre les progrès de l'esprit, j'ai cru qu'on me permettroit de répondre à des objections qui semblent avoir eu du crédit, quelque peu fondées qu'elles fussent.

Annus climacte-ricus, p. 123.

CALCUL des Élémens de la Comète de 1759.

Paſſage au périhélie le 12 Mars 13^h 59′ 24″, temps moyen, ou 13^h 49′ 30″, temps vrai à Paris, lieu du périhélie 10^f 3^d 8′ 10″, lieu du nœud aſcendant 1^f 23^d 45′ 35″, inclinaiſon de l'orbite 17^d 40′ 14″, logarithme de la diſtance périhélie 9,7670848, & la diſtance elle-même 0,58490; j'ai ſuppoſé dans le calcul de ces élémens, vingt-huit mille ſoixante-dix jours pour la révolution de la Comète; je rapporterai dans un inſtant les obſervations elles-mêmes. Suivant ces réſultats, le lieu du périhélie eſt moins avancé de 8 minutes que dans ceux que M. l'abbé de la Caille m'a communiqués, le lien du nœud moins avancé de 3′ ½, l'inclinaiſon plus grande d'une minute, & la diſtance périhélie plus grande de 0,0014; enfin le paſſage par le périhélie eſt arrivé plus tard de 18′ ½. Ces petites différences ne ſont point ſurprenantes, parce que M. l'abbé de la Caille a fait entrer dans ſon calcul une obſervation du 24 Janvier, que M. de l'Iſle lui a communiquée; & ſur-tout parce qu'il a ſuppoſé la révolution de vingt-ſept mille ſept cents jours, quantité moyenne entre les trois dernières périodes, au lieu de vingt-huit mille ſoixante-dix jours que j'emploie.

Les obſervat. réduites à la parabole.

Pour calculer ces élémens par trois obſervations, je les ai réduits à la parabole, par les méthodes connues pour cela *; j'ai calculé ces trois obſervations, ſoit dans une parabole, ſoit dans une ellipſe qui ait la même diſtance périhélie, la différence que l'on trouve entre les longitudes & les latitudes géocentriques, dans ces deux ſuppoſitions, étant appliquée aux longitudes & aux latitudes obſervées, elles ſe trouvent telles qu'on les auroit obſervées, ſi la Comète eut en effet décrit une parabole, au lieu de ſon ellipſe; & dès-lors le calcul ſe trouve ramené à la ſimplicité de l'hypothèſe parabolique.

Mais pour faire cette réduction de l'ellipſe à la parabole,

* *Voyez* Miſcellaneous tracts by T. Simpſon 1757, *p. 59;* M. de la Caille, Leçons Elémentaires d'Aſtronomie, 1761, *p. 292;* & mon ASTRONOMIE, *livre XIX.*

nous ſerions en danger de commettre une erreur ſenſible, ſi M. Clairaut, à qui j'avois expoſé cette difficulté, n'eut trouvé dans ſa théorie de quoi les diminuer. Il a reconnu que l'ellipſe la plus propre à repréſenter les obſervations de la Comète, faites aux environs de ſon périhélie, étoit celle que la Comète auroit décrit naturellement avec ſa vîteſſe périhélie, en ne conſidérant les perturbations de Jupiter & de Saturne qu'à raiſon de l'altération cauſée à cette vîteſſe périhélie; en conſéquence il a trouvé que dans les réductions de ces obſervations, il falloit ſuppoſer l'ellipſe que la Comète décriroit en vingt-huit mille ſoixante-dix jours ou environ, ſi c'eſt pour cette année; en vingt-huit mille deux cents ſoixante pour 1682, en vingt-ſept mille ſept cents quatre-vingt-ſeize pour les obſervations de 1607, & vingt-ſept mille neuf cents quatre-vingts jours pour celles de 1531. J'ai reconnu la néceſſité d'une ſemblable conſidération dans les calculs de cette année, car ayant calculé la différence des anomalies vraies de l'ellipſe & de ſa parabole, répondantes à une même anomalie moyenne dans différentes ſuppoſitions, j'ai trouvé des réſultats aſſez différens.

Choix des trois obſervations

Les trois obſervations que j'ai choiſies pour en tirer les réſultats rapportés ci-devant, ſont celle du 16 Avril au matin, faite par M. d'Arquier à Toulouſe; celle du 1.er Mai, faite par M. Bradley à Londres; & celle que j'ai faite moi-même le 21 Mai, au palais du Luxembourg à Paris.

J'ai employé la première, parce qu'elle fut faite dans des circonſtances très-favorables, la Comète ſe trouvant ce jour-là très-proche de χ du Capricorne, & par M. d'Arquier, Correſpondant de l'Académie, dont le mérite eſt très-connu. Excepté l'obſervation du 14, faite à Paris par M. l'abbé de la Caille, nous n'en avons eu aucune au mois d'Avril qui ait été auſſi heureuſe, & comme M. l'abbé de la Caille a déjà fait uſage de la ſienne, j'ai penſé qu'il falloit auſſi calculer l'autre; l'obſervation du 1.er Mai, ſuivant les détails que j'en ai eus, fut faite à un Téleſcope équatorial, décrit dans les Tranſactions philoſophiques, & l'on y compara la Comète à trois Étoiles différentes, circonſtances qui me l'ont fait préférer à celle que

je fis le même jour; mais où je me contentai de comparer la Comète à une des étoiles χ de l'Hydre.

Enfin celle du 21 Mai est une des plus exactes de toutes celles que j'ai faites pendant le mois de Mai; elle n'est ni trop voisine des deux autres, ni trop éloignée du périhélie, ce qui la rendroit moins concluante.

Première observation.

Le 16 Avril à $4^h\ 36'\ 56''$ du matin, temps vrai, à Toulouse, M. d'Arquier trouva la Comète plus orientale de $0^h\ 1'\ 58''$, & plus boréale de 30 minutes que l'étoile $\varkappa$ à la queue du Capricorne; j'ai trouvé, par le Catalogue britannique, l'ascension droite apparente de cette Étoile, toute réduction faite, de $322^d\ 17'\ 32''$, & la déclinaison $19^d\ 56'\ 27''$ méridionale; d'où j'ai conclu que le 15 Avril à $16^h\ 40'\ 23''$, temps moyen à Paris, la longitude apparente de la Comète $10^f\ 18^d\ 52'\ 24''$, & sa latitude apparente $4^d\ 29'\ 0''$, il faut ôter $7''$ de la longitude & ajouter $9''$ à la latitude, à cause de l'aberration; enfin, à raison de la parallaxe horizontale, qui étoit alors de $26''$, il a fallu ôter $5''$ de la longitude & $25''$ de la latitude observée, pour les avoir dans l'état où l'on doit en faire usage. Ainsi la longitude est $10^f\ 18^d\ 52'\ 12''$, & la latitude $4^d\ 28'\ 44''$, le lieu du Soleil, pour le même temps, calculé avec la plus grande précision par les nouvelles Tables de M. l'abbé de la Caille, est $2^f\ 25^d\ 51'\ 7''$ & le logarithme de sa distance 0,002011.

Seconde observation.

Le 1.er Mai à $8^h\ 45'$, temps moyen à Greenwich ou $8^h\ 54'\ 16''$ à Paris, l'ascension droite de la Comète a été trouvée de $15^d\ 55'$, & sa déclinaison $25^d\ 52'$; d'où il suit que la longitude apparente étoit $5^f\ 22^d\ 36'\ 20''$, & la latitude $31^d\ 33'\ 7''$; il faut ôter $13''$ de la longitude & $12''$ de la latitude pour l'aberration; & pour la parallaxe horizontale, qui étoit alors de $40''\frac{1}{2}$, il faut ôter $39''$ de la latitude, en sorte que nous emploierons la longitude $5^f\ 22^d\ 36'\ 7''$, & la latitude $31^d\ 32'\ 16''$, le lieu du Soleil étoit alors $1^f\ 11^d\ 5'\ 47''$, & le logarithme de sa distance 0,003813.

Troisième observation.

Le 21 Mai, à $9^h\ 42'\ 18''\frac{1}{2}$ de temps vrai, j'observai le passage du centre de la Comète au fil vertical de mon

inſtrument des paſſages, dont je trouvai l'azimuth 54^d 44′ 51″, par deux étoiles β du Lion & α de l'Hydre, obſervées au même inſtrument, l'une au-deſſus, l'autre au-deſſous de la Comète, toutes trois dans l'eſpace d'une heure & demie; la hauteur vraie de la Comète au même inſtant étoit de 20^d 33′ 5″, concluë de pluſieurs hauteurs que j'ai réduites au même inſtant, de-là ſuit que le 21 Mai à 9^h 28′ 38″, temps moyen, la longitude de la Comète étoit de 5^f 7^d 31′ 52″, & la latitude 15^d 3′ 20″, il n'y a pour l'aberration qu'une ſeconde à ôter de la longitude obſervée, & 4″ de la latitude.

Ayant d'abord calculé ces trois obſervations dans l'ellipſe, avec les élémens de M. l'abbé de la Caille, ils m'ont donné pour la première obſervation 2′ 25″ de plus en longitude, & 2′ 15″ en latitude; pour la ſeconde obſervation 4′ 29″ de moins en longitude, & 2′ 1″ de plus en latitude; enfin pour la troiſième, je trouvois 28″ de plus en longitude, & 33″ de plus en latitude que par l'obſervation.

Différences entre la parabole & l'ellipſe.

Par un premier calcul, fait ſur ces trois obſervations, & avec la période moyenne de vingt-ſept mille ſept cents jours, je trouvai le paſſage par le périhélie le 12 Mars à 13^h 47′, temps moyen, le périhélie à 10^f 3^d 9′, le nœud à 7^f 23^d 45′ $\frac{1}{4}$, l'inclinaiſon 17^d 40′ 35″, la diſtance périhélie 0,58485. Avec ces mêmes élémens j'employai la période de vingt-huit mille ſoixante-dix jours, je trouvai le demi-axe 18,075759, l'excentricité 17,49091, la diſtance aphélie 35,56667, & je calculai les mêmes obſervations, tant dans l'ellipſe que dans la parabole, en voici le réſultat, par lequel je trouvois 2′ & 33″ de moins pour le 1.er Mai dans la réduction de la parabole à l'ellipſe.

Longitude dans l'ellipſe.	Dans la Parabole.	Latitude dans l'ellipſe.	Latitude dans la parabole.	Longitude obſervée.	Correction.	Latitude obſervée.	Correction à faire.
S. D. M. S.	S. D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	S. D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.
10. 18. 51. 1.	10. 17. 24. 56.	4. 26. 47.	4. 31. 14.	10. 18. 52. 12.	— 1. 26. 5.	4. 28. 44.	+ 0. 4. 27.
5. 22. 38. 23.	5. 26. 3. 37.	31. 31. 55½	30. 30. 41½	5. 22. 36. 7.	+ 3. 25. 14.	31. 32. 16.	— 1. 1. 14.
5. 7. 32. 44.	5. 9. 3. 30.	15. 3. 22.	14. 57. 54.	5. 7. 31. 51.	+ 1. 30. 46.	15. 3. 16.	— 0. 5. 28.

Ayant ſuppoſé dans les deux dernières obſervations les angles à la Comète de différentes quantités, & les faiſant varier chacun ſéparément, je trouvai que le premier augmenté de 45″ ou le ſecond diminué de 36″, augmentoient l'intervalle entre les deux obſervations de 0j,022, & qu'en les diminuant tous deux enſemble, l'un de 45″, l'autre de 36″, je diminuois de 3′ 23″ la longitude géocentrique pour la troiſième obſervation; la marche ainſi connue, il devient aiſé de calculer les élémens. Le procédé que j'ai ſuivi ſe trouve expoſé dans le plus grand détail à la ſuite de la nouvelle édition des Tables de M. Halley, que j'ai publiée en 1759 à Paris, pour les Planètes & les Comètes *; en voici ſeulement un extrait. Dans l'obſervation du 1.er Mai, l'élongation de la Comète ou la longitude obſervée & réduite à une parabole, moins la longitude du Soleil, étoit de 4ſ 14d 55′ 33″, & dans l'obſervation du 21 Mai, elle étoit de 3ſ 8d 38′ 18″; j'ai ſuppoſé que les angles à la Comète étoient de 37d 27′ 20″ & 42d 43′ 20″, de-là j'ai conclu ſucceſſivement les angles de commutation ou les angles au Soleil, les diſtances de la Comète au Soleil, les latitudes & longitudes héliocentriques de la Comète réduites à l'écliptique; le mouvement vrai de la Comète ſur ſon orbite, dans l'intervalle des deux obſervations, le lieu du périhélie, la diſtance périhélie, enfin les temps qui répondent aux deux anomalies vraies; & j'ai trouvé dans cette ſuppoſition 20j,022 pour l'intervalle entre les deux obſervations, en jours & millièmes de jours, au lieu que, ſuivant l'obſervation, cet intervalle de temps eſt de 20j,030, ainſi la ſuppoſition des deux angles à la Comète que j'ai employés dans ce calcul, donne un intervalle de temps trop petit de huit millièmes de jour, ce qui m'oblige à faire une ſeconde ſuppoſition. J'augmente d'une minute le premier angle d'élongation 37d 27′ 20″, ſans changer l'autre, je recommence les mêmes calculs dans cette ſuppoſition, & je

* Il le ſera d'une manière encore plus détaillée dans le XIX.e Livre de mon Aſtronomie, qui s'imprime en même temps que ce Volume des Mémoires de l'Académie. (Janvier 1764.)

trouve un intervalle de temps trop grand, au lieu que dans le cas précédent, cet intervalle étoit trop petit; cet excès me fait voir qu'il suffit d'augmenter de 17″ l'angle d'élongation pour augmenter de huit millièmes de jour l'intervalle de temps; en effet le calcul recommencé avec ces deux angles d'élongation, 37d 27′ 37″ & 42d 43′ 20″, donne pour intervalle 20j,03042 comme par l'observation; ce qui forme une première hypothèse propre à représenter deux des observations; mais ayant calculé dans cette hypothèse l'observation du 15 Avril, je trouve qu'elle donne une longitude géocentrique plus grande de 1′ 35″ que celle qui avoit été observée.

Je forme donc une autre supposition, je fais croître le second angle d'élongation 42d 43′ 20″, en conservant le premier, & je trouve par deux essais, pareils à ceux que j'ai indiqués ci-dessus, qu'il falloit supposer le second angle de 42d 43′ 7″, pour que cet angle, avec le premier de 37d 27′ 20″, satisfît à l'intervalle observé 20j,03042. Dans cette seconde hypothèse, je calcule l'observation du 15 Avril, & je trouve la longitude géocentrique plus petite qu'elle ne doit être, suivant l'observation réduite à la parabole: cela m'apprend que les véritables élémens de la parabole qui satisfait aux trois observations, sont renfermés entre ces deux hypothèses; il suffit alors de deux règles de trois, pour reconnoître que les véritables angles d'élongation que l'on doit supposer, sont 37d 26′ 59″, & 42d 42′ 50″; le calcul de la troisième observation, fait sur cette hypothèse, m'a donné la même longitude que celle qui a été déduite de l'observation, & m'a fait connoître les véritables élémens de la parabole que je cherchois; tels qu'ils sont rapportés ci-dessus *page 34*. Je n'ai point calculé sur ces élémens mes autres observations, il me suffisoit de voir par moi-même qu'après avoir affecté de mettre entre trois observations toute la diversité des temps, des lieux, des instrumens, des circonstances, je retrouvois sans aucune différence sensible les mêmes élémens que l'on avoit conclu des observations faites à Paris seulement.

CONCLUSION.

Nous n'avons donc plus rien à desirer pour la confirmation de cette belle théorie ; la Comète, si long-temps attendue, a paru aussi long-temps qu'on pouvoit le souhaiter & de manière à ne laisser plus lieu à aucun doute, même pour les élémens de son orbite.

Cette Comète eût pu nous échapper sans doute, passer par son périhélie dans des mois où sa distance à la Terre eût été très-grande, elle pouvoit descendre dans les temps, où enseveli dans les brouillards, le ciel cesse d'exister pour nos yeux, alors nous eussions été réduits à la seule confiance qu'inspire une connoissance approfondie de l'ordre naturel, à une persuasion qu'en vain peut-être nous nous serions efforcés de faire passer dans le Public ; nous eussions vu renaître les questions dans les Colléges, les dédains parmi les ignorans, & les terreurs parmi le Peuple, le retour que nous venons d'annoncer nous affranchit de ces incertitudes ; il met une barrière éternelle entre les hypothèses des tourbillons, dont une Physique naissante s'étaya pour quelque temps, & les heureuses découvertes dont elle s'est accrue depuis ; enfin cette Comète, je ne crains pas de le dire, est venue assurer le triomphe de l'Astronomie & la gloire de l'esprit humain.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS DE MÉDECINE.

Par M. GUETTARD.

LA part que plusieurs Membres de cette Académie ont prise à un accident qui m'est arrivé depuis peu, & l'envie qu'ils m'ont paru avoir que je le décrivisse & que j'en communiquasse la description à l'Académie, ont été pour moi des motifs pressans d'exécuter ce qu'en quelque sorte on exigeoit; je l'aurois dû faire quand je n'aurois pas eu d'autre raison que celle qu'a tout Médecin, de recueillir ce qu'il peut remarquer de singulier dans l'exercice de sa profession.

Platon a dit * qu'il seroit à souhaiter que les Médecins eussent passé par toutes les maladies: ils seroient en effet plus en état de reconnoître ce que ressentent les malades qui les appellent à leur secours, & de bien déterminer les accidens qui peuvent survenir dans leur maladie, & en conséquence appliquer à propos les remèdes convenables.

* *Plato, lib. 3. de republ.*

S'il y auroit une certaine cruauté à exiger l'accomplissement de ce souhait, il seroit du moins très-avantageux que chaque Médecin décrivît lui-même les maladies dont il peut être attaqué. Personne n'est plus en état qu'eux de dire exactement ce qu'ils ont ressenti, & quelles sont les parties qui ont été affectées: les connoissances préliminaires qu'ils prennent de l'Anatomie, & par conséquent de la position des viscères, les éclairent sur l'espèce de ceux qui sont le siége de la douleur, & ils peuvent mieux que personne les bien désigner.

Toutes ces raisons m'ont déterminé à vaincre la répugnance que j'avois à parler d'une chose qui m'étoit personnelle; mais comme tout doit céder à l'utilité publique, & que les moindres évènemens qui peuvent l'intéresser ne doivent

pas être négligés, j'ai cru que ce ſeroit une fauſſe délicateſſe de ma part, que de ne pas me rendre à ce motif péremptoire, d'autant plus que l'accident qui m'eſt arrivé dépendant d'une très-petite cauſe, & qui peut ſe trouver tous les jours, il eſt bon qu'on en ſoit averti, pour qu'on puiſſe la prévenir.

Pour rendre encore ce Mémoire plus utile, j'ai cru devoir ajouter à la deſcription de ce que j'ai reſſenti, deux autres obſervations qui ne paroîtront pas, à ce que je crois, moins importantes; l'une pourra peut-être engager à entreprendre une opération de Chirurgie, qui ſeroit le ſeul moyen de ſoulager & de ſauver même le malade; l'autre pourra faire connoître de quelle importance la ſaignée peut être dans des cas où elle ne ſembleroit pas auſſi bien indiquée qu'elle l'eſt réellement.

PREMIÉRE OBSERVATION

Sur une poſition horizontale, cauſe d'un effet ſingulier, & qui pouvoit être mortel.

Le mercredi 28 du mois de Mars 1759, m'étant mis, à mon ordinaire, dans mon fauteuil pour faire la méridienne après mon dîner, je plaçai mes jambes horizontalement & appliquai les pieds aſſez près de la plaque; il y avoit dans la cheminée un aſſez bon feu; je m'endormis dans cette attitude, & le ſommeil dura environ une demi-heure ou trois quarts d'heure; lorſque je m'éveillai, je fis un effort pour me remettre ſur mon ſéant dans le fauteuil; ce mouvement ne put s'exécuter ſans que l'os *ſacrum* & les dernières vertèbres des lombes ne portaſſent ſur la traverſe du fauteuil, dont le couſſin qui eſt mobile, avoit été repouſſé dans le fond de ce ſiége; dans l'inſtant de cette preſſion je reſſentis une douleur des plus violentes; croyant qu'elle paſſeroit, je reſtai quelques ſecondes dans la poſition horizontale où j'étois encore, n'ayant pu à cauſe de la douleur me relever; la douleur continuant à être auſſi vive, je fis un ſecond effort en appuyant les mains ſur les montans du fauteuil, je me redreſſai, mais ce ne fut pas ſans occaſionner

une douleur auſſi violente que la première; je me jetai alors ſur un des bras du fauteuil, non ſans une augmentation de douleur qui prit encore quelqu'accroiſſement, lorſque je voulus tirer, comme je fis, le cordon d'une ſonnette pour faire venir quelqu'un; lors de ce dernier mouvement, je devins froid comme marbre depuis la tête juſqu'aux pieds; je perdis le mouvement de toutes les parties inférieures, c'eſt-à-dire depuis le baſſin juſqu'au bout des pieds, & je ſentis une foibleſſe conſidérable dans les bras; la perſonne qui étoit venue au bruit de la ſonnette me trouva penché ſur un des côtés du fauteuil, les bras pendans & ne pouvant remuer; elle me ſouleva en me prenant par deſſous les aiſſelles, je lui embraſſai le cou avec peine, & dans cette attitude elle me traîna juſqu'à mon lit, où je m'étendis ſur le dos; mais ne pouvant lever mes jambes, on me tourna ſur le ventre, comptant qu'au moyen de mes mains je pourrois me tirer ſur le lit; mes mains me refuſant le ſervice on m'y jeta du mieux qu'on put; étant alors étendu ou plutôt recourbé, & comme replié, je ſentis le froid s'augmenter par tout le corps d'une manière étonnante, la reſpiration devint difficile, & ne s'exécutoit que par ſanglots; la foibleſſe des bras devint plus grande, & des picotemens ſe firent ſentir juſque dans le bout des doigts, il ſembloit qu'on me les piquoit avec des épingles.

Je fus alors couvert, quoique tout habillé, de deux couvertures; l'on mit dans le lit une baſſinoire remplie de feu, l'on me plaça aux pieds un fer à repaſſer, échauffé & enveloppé d'un linge; on m'étendit ſur la poitrine une ſerviette chaude, & on m'enveloppa les mains & le viſage de ſerviettes également chaudes, on les renouveloit lorſqu'elles ſe refroidiſſoient; avec ces ſecours la chaleur revint, & avec elle le mouvement des jambes & des bras, les ſanglots diminuoient, & les picotemens des doigts ceſſoient; on me propoſa de prendre de l'élixir de Garus, du vin d'Alicante, ce que je refuſai, craignant que ces liqueurs ne me fiſſent ſoulever le cœur, ſentant quelques mouvemens dans l'eſtomac capables d'exciter le vomiſſement; j'appréhendois que cette évacuation ne

ſe fit dans le temps du froid, il ne pouvoit qu'en être augmenté; on s'en ſent ordinairement ſaiſi, même aux approches & dans le temps des nauſées; ainſi je devois craindre pour moi de rien faire qui pût l'augmenter.

Tant qu'il dura, le pouls reſta très-petit, concentré & preſqu'inſenſible; le viſage étoit verdâtre & défiguré; ce froid ſe faiſoit ſentir même au travers des bas & du bonnet; tout ceci me fut confirmé par pluſieurs perſonnes qui ſe trouvèrent autour de moi, & principalement par M. le Brun, garçon-apoticaire du Palais royal; la douleur des reins exiſtoit encore lorſque la chaleur fut revenue, mais elle étoit très-ſupportable, & elle ne ſe renouveloit que lorſqu'on me remuoit ou que je voulois faire quelque mouvement: pendant le temps que le froid dura, ma tête fut un peu embarraſſée, je ne perdis cependant point connoiſſance, les fonctions de l'ame étoient ſeulement affoiblies, je ſentois le danger de mon état, je n'en étois pourtant point effrayé de façon à occaſionner le froid que la frayeur produit ſouvent; je croyois pouvoir mourir ou reſter au moins paralytique des parties inférieures, & je le diſois, mais ſans en être agité: je fais ces remarques, pour qu'on n'attribue pas le froid dont je fus ſaiſi à la crainte de mourir. Enfin ce froid s'étant diſſipé environ une heure & demie après que j'en eus été ſaiſi, il ne me reſta qu'une foibleſſe dans toute l'habitude du corps, & la douleur très-ſupportable de la région des reins; cet état a duré pendant le reſte du jour; je me levai quelques heures après la ceſſation du froid, je ne marchois qu'avec quelque peine; la nuit ſuivante je dormis très-bien, je ſoupai même avant de me coucher; je ſortis le lendemain, mais je rentrai un peu fatigué, la douleur étoit diſſipée le ſurlendemain ou n'étoit preſque plus ſenſible, mais la foibleſſe a duré pluſieurs jours; le lendemain de mon accident m'étant alongé un peu ſur mon fauteuil, je ſentis la foibleſſe augmenter très-peu, & une douleur ſe manifeſta intérieurement vers le ſommet de la tête, elle n'eut pas de ſuite.

A quelle cauſe attribuera-t-on ces différens accidens? je penſe qu'ils n'ont été occaſionnés que par une extenſion violente

des muſcles, des nerfs & de la moelle épinière; les muſcles qui ont été diſtendus ne peuvent être que ceux du dos, des lombes & des parties inférieures; un de ceux qui doivent l'avoir principalement été, c'eſt *le très-long* du dos, encore n'eſt-ce que très-peu; le dos portoit ſur le ſiége du fauteuil, & ſes muſcles étoient par conſéquent dans un état de relâchement: il n'en étoit pas ainſi du muſcle appelé *le long des lombes*, du ſacro-lombaire, du demi-épineux & de ceux des parties inférieures; les premiers portoient ſur la traverſe de la chaiſe, principalement, lorſque je voulus me relever; ceux des cuiſſes & des jambes avoient toujours été dans une extenſion violente pendant le ſommeil, me trouvant machinalement obligé de les tendre fortement & de preſſer même des pieds le fond de la cheminée, pour ne pas tomber dans le feu.

Cette extenſion violente des muſcles ne pouvoit ſe faire ſans que les nerfs qui s'y répandent, ne fuſſent violemment tirés; quoique cette extenſion dût être conſidérable pendant le ſommeil, elle le fut encore beaucoup plus lorſque je voulus me relever, & ſur-tout lorſque l'os *ſacrum* & la dernière vertèbre des lombes furent comprimés par la traverſe du ſiége; alors les nerfs des lombes qui viennent de la moelle épinière, dûrent violemment s'étendre. L'Anatomie nous a appris que ces nerfs ſe diſtribuent dans les unes ou dans les autres des parties inférieures; que celui qui s'étend dans une partie de la cuiſſe & dans la jambe, eſt le plus gros de tous les nerfs du corps: l'Anatomie nous a encore appris que la huitième paire des nerfs a une communication par ſes branches avec pluſieurs de celles des nerfs lombaires: les diſtributions de ceux-ci ne peuvent par conſéquent être diſtendues, ſans que celles de la huitième paire ne le ſoient auſſi.

Au moyen de ces connoiſſances, on peut facilement expliquer les différens ſymptômes qui ſe manifeſtèrent pendant tout le temps que mon accident dura; les parties inférieures reſtèrent paralytiques, parce que l'action des nerfs qui s'y diſtribuent, fut interrompue, & que le ſuc nerveux ne put plus y couler librement; l'eſtomac reſſentit des ſoubreſauts, parce que le rameau

que ce viſcère reçoit de la huitième paire fut incommodé : c'eſt auſſi ce qui arriva à celui qui ſe rend au diaphragme, ce qui fut cauſe de la reſpiration ſanglotante, & par une ſemblable cauſe le mouvement du cœur ne put qu'être très-interrompu ; les fluides du cœur & des nerfs étant ainſi conſidérablement dérangés dans leur cours, il ne pouvoit que s'enſuivre un froid exceſſif, une pâleur conſidérable & un relâchement dans les muſcles de la face qui devoit la défigurer ; comme les nerfs des bras n'avoient pas apparemment autant ſouffert que les autres, le mouvement de ces parties n'étoit pas autant diminué & les picotemens des doigts n'exiſtoient que parce que le ſang faiſoit des efforts pour ſe débarraſſer & continuer ſon mouvement ; la douleur ne fut auſſi violente qu'elle l'a été dans l'endroit de la compreſſion, que parce que l'os *ſacrum* & la dernière des vertèbres des lombes furent comme diſtendus & éloignés l'un de l'autre, écartement qui occaſionne la diſtenſion ou du moins la compreſſion de la moelle épinière.

En un mot, le tiraillement des nerfs étant admis pour cauſe de tous ces ſymptômes, il eſt facile de les expliquer d'une manière très-ſatisfaiſante ; je ne crois pas qu'on puiſſe raiſonnablement les regarder comme la ſuite d'une indigeſtion : j'ai appris qu'une perſonne éclairée en Médecine, & qui l'exerce, vouloit que c'en fût une ; les indigeſtions, il eſt vrai, peuvent bien occaſionner un froid général ; mais je ne crois pas que ce froid puiſſe être auſſi exceſſif qu'étoit celui que j'ai reſſenti ; outre cela les indigeſtions ne font point perdre le mouvement, n'occaſionnent point de ſanglots & des picotemens dans les extrémités des doigts ; &, ce qui eſt ſans replique, c'eſt que je ne m'aperçus point de rapports, ni que l'eſtomac fût chargé ; les ſoulèvemens de cœur que j'eus ne furent pas longs, & je ne me reſſentis nullement de l'eſtomac par la ſuite : il faut donc avoir recours pour l'explication de ces ſymptômes à une cauſe plus active & plus forte, & je ne crois pas qu'on puiſſe en trouver une plus propre à éclairer que celle que j'admets ; je dirois même que le froid qu'on reſſent dans certaines ivreſſes, que celui dont on eſt quelquefois

ſubitement ſaiſi en buvant des liqueurs rafraîchiſſantes *(a)*, lorſqu'on a extrêmement chaud & qu'on eſt couvert de ſueur *(b)*, ne peuvent guère être, ſur-tout le premier, auſſi violens & auſſi cuiſans.

Ce n'eſt pas cependant que je veuille dire que le froid dont j'ai été ſaiſi dans le cas dont il s'agit, ſoit le plus grand qui puiſſe ſe faire ſentir; je ſais qu'il eſt très-grand dans les deux états dont je viens de parler; je ſais de plus qu'il eſt violent dans le friſſon des fièvres intermittentes, dans la fièvre épiale, ſoit qu'il s'y faſſe reſſentir extérieurement, ſoit que ce ſoit intérieurement *(c)*, & quelquefois dans les gangrènes internes,

(a) Je connois une perſonne qui pour avoir, comme l'on dit, ſabré un verre de liqueur après avoir bu largement du vin dans un dîner, tomba dans une ivreſſe profonde, reſta très-long-temps entièrement froide & ſans trop de connoiſſance; elle n'en ſortit qu'au moyen de l'attention qu'on eut de la réchauffer.

(b) Un cas à peu près ſemblable m'arriva pour avoir bu deux verres de bière dans un moment où j'avois très-chaud & où la ſueur me ruiſſeloit par tout le corps: j'avois dans la plus grande chaleur d'un jour d'été, fait quatre lieues à pied; engagé malgré moi par une perſonne avec laquelle je voyageois, à me rafraîchir de quelques verres de bière; je n'eus pas avalé le premier que je me ſentis pris d'un froid univerſel; le ſecond verre que je refuſois de boire, & que je bus par complaiſance, l'augmenta conſidérablement, & je perdis peu après preſqu'entièrement la connoiſſance; un petit verre d'eau-de-vie que mon compagnon me fit prendre environ deux heures après, dans le préjugé où il étoit, avec bien du monde, que cette liqueur fait paſſer la bière par les urines, me jeta dans une eſpèce de léthargie, pendant laquelle j'étois froid comme marbre, & dont je ne ſortis que plus de quatre ou cinq heures après, encore ne fut-ce que parce qu'on s'imagina de m'appliquer à nu ſur la plante des pieds, des fers à repaſſer qui étoient très-chauds.

(c) Une perſonne, dont je prends ſoin dans les maladies dont elle eſt attaquée, m'a fourni l'occaſion d'obſerver deux fois le fait ſuivant; ce fait doit être rare, je ne l'ai du moins trouvé rapporté que dans les Ouvrages de Fernel, quoique j'aie conſulté beaucoup de ceux qui ont été écrits ſur la Médecine-pratique: cette perſonne affligée à deux repriſes d'une fièvre continue, ſe plaignoit d'un très-grand froid dans les inteſtins, & demandoit qu'on la couvrît plus qu'elle ne l'étoit, quoiqu'elle le fût déjà beaucoup; lui ayant touché la peau & l'ayant trouvée d'une chaleur au-deſſus même de la naturelle, je repréſentai à la malade ce que j'obſervois; mais elle, inſiſtant ſur le froid qu'elle reſſentoit intérieurement, on la chargea de couvertures & de hardes plus qu'elle ne l'étoit; je lui fis même appliquer des linges chauds ſur la peau; au moyen de ces ſecours le froid ſe paſſa.

Ce froid eſt un ſymptôme de la

dont je donnerai un exemple ſingulier dans la troiſième obſervation; je veux ſeulement dire que je crois qu'il n'eſt guère auſſi violent dans ces différentes maladies, que dans l'accident dont il eſt queſtion.

Au reſte, je n'examinerai pas ici quelle eſt la cauſe qui peut occaſionner le froid dans ces différentes maladies; je ſais qu'on en apporte différentes; peut-être ne ſeroit-il pas difficile de faire voir que l'affection irrégulière des nerfs eſt la ſeule vraie; mais un pareil examen ſeroit déplacé ici; je me contenterai donc pour le préſent de dire un mot ſur la cure qu'on doit ſe propoſer dans un cas pareil à celui que je viens de détailler.

On doit avoir principalement en vue de rétablir la circulation qui eſt interrompue; il faut à cet effet employer tout ce qui peut ranimer; le premier objet qui ſe préſente eſt de réchauffer au moyen des linges chauds, des baſſinoires remplies de feu, de fers échauffés, de boules pleines d'eau chaude; les frictions ſur l'épine du dos ne peuvent qu'être très-utiles, de même que les liqueurs, les élixirs un peu ſpiritueux, pris intérieurement; les ſaignées qui ſembleroient être indiquées à cauſe de l'eſpèce de paralyſie qui ſurvient, me paroîtroient

fièvre épiale; mais il ne s'obſerve pas auſſi communément que celui qui eſt ſon inverſe, c'eſt-à-dire celui qui ſe manifeſte par un grand froid des parties externes, & par une grande chaleur des parties internes: il me paroît que dans ce dernier cas le froid n'eſt occaſionné que parce que la circulation eſt très-gênée à l'habitude extérieure du corps, & il me ſemble que dans le premier il avoit pour cauſe une criſpation des nerfs ou un mouvement ſpaſmodique ou vaporeux, d'autant plus que la perſonne malade étoit une perſonne du ſexe. Fernel attribue ce ſymptôme « non à une pituite » vitrée & acide, mais à ce que la » matière de la fièvre ſe jetant ſur » le cœur, y cauſe un froid qu'on » appelle *horreur*, & à ce qu'elle porte la chaleur naturelle à l'extérieur ». Cette explication étoit bonne pour le temps de Fernel; elle pourroit peut-être s'expliquer dans les principes de cet Auteur, & ſe concilier avec celle que j'ai admiſe, mais je ne m'arrêterai pas à faire cette conciliation.

Je ferai ſeulement remarquer que dans ces trois cas, ſavoir l'ivreſſe, l'uſage des liqueurs froides & la fièvre épiale, il n'y a pas une ceſſation réelle du mouvement de quelques parties, comme dans l'accident qui m'eſt arrivé; & que ſi les nerfs ſont affectés, ils ne le ſont pas à un point capable d'interrompre le mouvement du fluide qui y circule; ce qui paroît être arrivé dans mon accident.

plutôt

plutôt funeſtes qu'avantageuſes; il eſt vrai que le ſang circule alors bien lentement: mais les ſaignées ne pouvant dans cette occaſion qu'affoiblir encore un peu dans l'inſtant qu'elles ſeroient faites, il me paroît qu'il y auroit à craindre un affaiſſement ſubit ou au moins une diminution de force, & conſéquemment une augmentation de froid dont les ſuites ne pourroient qu'être très-dangereuſes; ſi l'on vouloit employer la ſaignée, il me ſemble qu'elle ne devroit être placée que lorſque la chaleur naturelle ſe ſeroit rétablie; elle ſerviroit à réſoudre les embarras que le ſang pourroit avoir occaſionnés dans quelques parties par ſon rallentiſſement; la moelle épinière, par exemple, ayant une communication ſi intime avec le cerveau, il pourroit y avoir à craindre que le cerveau n'eût reçu une ſorte de commotion, & que les vaiſſeaux déliés qui y rampent ne ſe gorgeaſſent de ſang, de façon à y former quelque dépôt; il ſeroit peut-être pour cette raiſon prudent de faire une ſaignée ou deux du bras ou même du pied: je ne les ai pas fait faire & ne m'en ſuis pas mal trouvé; je laiſſe à la prudence des Médecins plus éclairés que moi, à juger ſi j'ai bien ou mal fait, & à ſe conduire en conſéquence ſi jamais ils ſont appelés pour ſecourir quelques malades attaqués d'un pareil accident.

SECONDE OBSERVATION

Sur une tumeur enkiſtée du foie, cauſe de mort.

Je fus appelé le 24 Août 1751, pour voir une jeune fille âgée d'environ huit ans, nommée *Laforeſt;* elle ſe plaignoit de douleurs dans le ventre, & dont la violence augmentoit par intervalles, au point qu'elle en tomboit preſqu'en foibleſſe; le ventre étoit gonflé & tendu, il ſe déchargeoit ſouvent d'une aſſez grande quantité de matières verdâtres & blanchâtres, qui nageoient dans une autre qui étoit ſéreuſe & abondante; le pouls étoit élevé, très-prompt, & il annonçoit une fièvre violente; la malade avoit été ſaignée trois fois & avoit reçu des lavemens émolliens; il paroiſſoit que ces remèdes avoient apporté quelque ſoulagement dans le temps qu'on les avoit adminiſtrés.

M'étant informé de ce qui pouvoit avoir occaſionné cette maladie, j'appris que cet enfant portoit dès ſes premières années une groſſeur qui s'étendoit du côté droit, depuis environ la partie antérieure des fauſſes côtes juſqu'à la moitié ou environ de leur longueur; on me dit encore que cette tumeur avoit diſparu tout-à-coup dans une chute que l'enfant avoit faite ſur le pavé de la rue, pouſſée par un homme qui marchoit aſſez vîte, & qui par-là lui occaſionna une chute rude & violente; l'action s'en fit principalement ſentir ſur la partie affectée; dans le moment de cette chute, l'enfant avoit été attaquée de douleurs dont elle ſe plaignoit encore, & le ventre étoit devenu libre preſque dans le même temps.

Ce rapport ne pouvoit me faire penſer que deux choſes au ſujet de la tumeur; je ne pouvois la regarder que comme une tumeur du foie ou une du colon; les ſymptômes formoient cependant quelque difficulté contre l'une & l'autre opinion. En plaçant la tumeur dans le foie, il étoit aſſez difficile d'expliquer d'où pouvoit provenir cette grande quantité de matières que cet enfant rendoit par les ſelles: il me ſembloit qu'elle ne pouvoit venir du foie dans les inteſtins, à moins que ce ne fût par le canal choledoque; mais ce canal auroit-il pu donner un paſſage libre à une auſſi grande quantité de matières qui paroiſſoient lui être étrangères? il étoit plus naturel de penſer qu'elle venoit des inteſtins & qu'elle couloit de la tumeur qui s'étoit formée dans le colon; mais ce qui m'arrêtoit, c'eſt qu'une pareille tumeur auroit dû rétrécir l'inteſtin de façon que l'enfant, dans ſon état de ſanté, auroit dû ſouffrir des douleurs vives & preſque continuelles, principalement dans le temps de la digeſtion; il eſt vrai qu'on m'aſſura qu'elle s'en plaignoit aſſez ſouvent, & qu'elle étoit toujours dans un mal-aiſe qui augmentoit dans certains temps; que cela arrivoit principalement lorſque le ventre devenoit plus tendu & plus élevé qu'à l'ordinaire, & que l'appétit de l'enfant diminuoit ou augmentoit conſidérablement ſelon les viciſſitudes où elle étoit expoſée.

Dans ces incertitudes ſur la cauſe de la maladie, je penſai

à calmer la violence des ſymptômes: les remèdes qu'on avoit déjà adminiſtrés ayant eu un heureux ſuccès, je conſeillai de les répéter, & de plus, je fis appliquer ſur le ventre une fomentation de lait chaud, renfermé dans une veſſie de cochon, & ordonnai une potion antiſpaſmodique, qu'on faiſoit prendre à la malade de temps en temps & par cuillerée: ces remèdes agirent pour quelque temps heureuſement; les douleurs diminuèrent, & le ſoir, du jour que je fus appelé, la malade étoit aſſez tranquille: mais la nuit ſuivante les douleurs ſe réveillèrent, devinrent convulſives, & la malade périt dans ces douleurs.

Curieux de m'aſſurer de la cauſe d'une mort ſi douloureuſe & ſi prompte, je demandai à faire l'ouverture du cadavre; après les difficultés qu'une fauſſe délicateſſe fait ordinairement faire aux parens, on conſentit à ce que je demandois, & on y acquieſça d'autant moins difficilement que la mère de l'enfant étoit, à ce qu'on me dit, morte d'une maladie aſſez ſemblable. L'ouverture fut donc faite: j'étois accompagné d'un Chirurgien fort habile & qui avoit travaillé très-long-temps ſous M. Hunauld, de cette Académie, pour lequel il préparoit les Démonſtrations anatomiques qu'il faiſoit à ſes écoliers.

A la première inſpection, lorſque le ventre fut ouvert, nous remarquames une fente longitudinale de plus de trois à quatre pouces de longueur, & placée à la partie inférieure & convexe du grand lobe du foie; ayant écarté les bords de cette fente, nous tirames d'une cavité qui s'étoit formée dans le foie, un kiſte qui la tapiſſoit intérieurement, & qui étoit d'une ligne ou environ d'épaiſſeur, & ouvert d'une fente ſemblable à la précédente: ce kiſte étoit entièrement vide; la cavité qui le renfermoit ne contenoit également aucune autre matière, ni véſicules, ni hydatides. Bien différente en cela de celle que M. Littre trouva dans un grand lobe du foie d'un malade qu'il ouvrit, celle-ci étoit remplie d'un grand nombre de véſicules ovales qui contenoient une liqueur tranſparente & viſqueuſe. *(V. l'Hiſt. de l'Acad. royale des Scienc. an. 1704).*

Notre première attention fut alors de voir ce que pouvoit être devenue la matière que le kiſte avoit renfermée; nous

n'en trouvames point dans la capacité du ventre qu'on put ſoupçonner être celle du ſac ; il n'y avoit que quelques ſérofités qu'on rencontre toujours dans les cadavres, & qui ſont dûes aux parties que l'on coupe dans cette opération.

Nous ouvrimes enſuite les inteſtins, qui étoient diſtendus, gonflés & blancs, ils contenoient de l'air dilaté; ils étoient nets de toute matière, & comme s'ils euſſent été lavés; nous ne remarquames rien d'extraordinaire dans les autres viſcères, ils étoient tous bien conditionnés. La cauſe de la maladie étant connue, nous ne nous amuſames point à ouvrir la poitrine ni la tête, nous l'aurions fait à pure perte; mais ce qui nous ſurprit l'un & l'autre, fut de ce que nous n'avions point trouvé dans le ventre la matière qui avoit rempli la tumeur formée dans le foie; après y avoir bien penſé, nous ne pumes que conclure qu'elle avoit été pompée par les inteſtins, & rendue dans les ſelles abondantes que la malade avoit eues.

Il eſt vrai que la tumeur n'ayant que trois ou quatre pouces de diamètre en longueur, & environ autant en largeur, ce qui fait neuf ou douze pouces de circonférence, ne pouvoit contenir la quantité de matière qui étoit ſortie par les ſelles; mais comme cette matière en paſſant par les inteſtins ne pouvoit que les irriter, elle occaſionna, après la ſortie des gros excrémens, une expreſſion de la ſéroſité que les glandes des inteſtins fourniſſent à ces parties : cette ſéroſité étoit probablement celle où nageoit la matière verdâtre ou blanchâtre, qui me paroiſſoit être celle que le kiſte contenoit.

J'admettrois d'autant plus volontiers cette explication, qu'on ſait que les inteſtins étant retournés & remplis d'eau, laiſſent paſſer à travers leurs tuniques l'eau dont on les a remplis; ce qui ſemble prouver que ces parties ſont également perméables par leur ſurface interne & externe, & que par conſéquent les liqueurs peuvent les pénétrer, ſur-tout dans une cavité exactement fermée, telle qu'eſt la capacité du ventre, où les liqueurs qu'elle renferme s'échauffent à un degré qui doit leur donner une force d'extenſion, capable de pénétrer des corps plus compactes que les inteſtins.

En admettant cette explication, on peut aiſément rendre raiſon des ſymptômes & des douleurs cruelles que la malade reſſentit: la matière renfermée dans la tumeur en étant ſortie, ne pouvoit qu'agacer les inteſtins, & par-là occaſionner des convulſions qui ont dû cauſer les douleurs, exprimer ſubitement les excrémens & enſuite les ſéroſités abondantes que la malade a rendues, ſur-tout lorſque la matière de la tumeur eut paſſé dans les inteſtins.

Je n'inſiſterai pas davantage ſur cette explication; il ſera peut-être plus utile de faire quelques remarques ſur la cure qu'on pouvoit faire de la tumeur avant la chute qui en occaſionna l'ouverture; qu'eſt-ce qu'on ſe propoſe communément dans la cure de ces ſortes de tumeurs? deux choſes, de les fondre & de les mettre par-là en état d'être repompées & enſuite évacuées par les ſelles ou par les voies des autres excrétions, & même par celles des ſecrétions: ces vues ſont certainement juſtes, mais elles ne peuvent avoir un ſuccès heureux, que lorſque ces tumeurs ſont commençantes, qu'elles ne ſont pas parvenues à un état auſſi avancé que l'étoit celui de la tumeur en queſtion.

En effet, que peuvent faire alors les tiſanes apéritives, les bols fondans, les eaux minérales, les purgatifs & la ſaignée; les deux derniers remèdes ne peuvent agir que comme palliatifs, les purgatifs en vidant les inteſtins & donnant par-là plus de jeu au foie; la ſaignée, en diminuant la quantité du ſang, facilite la circulation dans les vaiſſeaux du foie qui n'y peut être que très-génée par le volume de la tumeur: ces remèdes ne peuvent être curatifs; les tiſanes & les autres remèdes dont j'ai parlé ne peuvent l'être davantage; peut-on eſpérer qu'ils rendent la matière, contenue dans le kiſte, aſſez fluide pour qu'elle puiſſe le pénétrer? ces ſortes de kiſtes ont ordinairement de la dureté & ne ſont pas organiſés, comme les parties qui ne ſont point contre nature; & cela étant, la liqueur extravaſée pourroit-elle être repompée par les vaiſſeaux lymphatiques du foie ou par les vaiſſeaux biliaires? il n'en eſt pas ici comme des obſtructions du foie; ces obſtructions ſe font dans les

glandes de ce viſcère ou dans les vaiſſeaux biliaires ; ſi dans ce cas on peut parvenir à diſſoudre la matière qui les obſtrue & à la rendre fluide, ces vaiſſeaux ſont prêts à la repomper, ils ont une action vitale ; au lieu que dans la tumeur dont il s'agit, la liqueur eſt extravaſée, elle eſt contenue dans un kiſte qui n'eſt point organiſé & qui n'a point d'action vitale ; l'abſorbition de cette matière me paroît donc impoſſible, & il ne reſte plus de reſſource que dans l'opération chirurgicale.

Je penſe donc qu'il n'y a pas d'autre parti dans cette occaſion, que de faire faire la ponction ; cette opération ne peut pas être difficile, douloureuſe ni beaucoup à craindre pour les ſuites ; la difficulté ne pourroit venir que de la profondeur de la tumeur & de ſon peu d'apparence à l'extérieur ; mais dans le cas dont il s'agit elle avoit un volume conſidérable, elle ſe manifeſtoit au dehors & étoit très-bien circonſcrite ; il n'étoit pas difficile de s'aſſurer par le tact, ſi la matière étoit fluide ou dure ; elle devoit céder à la preſſion : circonſtance qui rend cette obſervation intéreſſante, vu la difficulté qu'il y a à reconnoître les tumeurs enkiſtées du foie ; difficulté qui eſt telle, qu'elle a fait dire à M. Monro le fils, dans ſon Eſſai ſur l'Hydropiſie, *qu'il n'eſt pas aiſé de reconnoître les kiſtes formés dans la ſubſtance du foie ou de la rate :* cette difficulté ne peut venir dans de pareils cas, que de celle qu'il y a à s'aſſurer de la fluctuation de la matière que ces kiſtes contiennent ; cette difficulté ne doit cependant pas être inſurmontable, malgré l'épaiſſeur des tégumens, lorſque la tumeur eſt auſſi conſidérable qu'elle l'étoit dans la malade dont il s'agit, & lorſqu'elle eſt ſituée, comme celle-ci, à la partie convexe de cette partie ; en preſſant fortement cette tumeur on devoit ſentir aſſez aiſément que la matière cédoit à la preſſion & prenoit différentes figures, qui ſont, à ce que je penſe, les marques auxquelles on peut reconnoître les tumeurs enkiſtées, dont la matière n'eſt pas encore un *ſtéatome*, ou ſeulement un *méliceris*.

Il étoit donc aiſé de ſavoir où il falloit porter l'inſtrument ou le trois-quart ; l'opération ne pouvoit pas non plus être bien douloureuſe : l'on ſait par des obſervations journalières

que la ponction du ventre dans l'Hydropisie ascite, ne l'est pas beaucoup, les malades la souffrent assez tranquillement; celle du foie ne peut guère l'être davantage; on n'a que les mêmes tégumens à percer, & la substance même du foie n'est pas des plus sensibles; outre cela l'ouverture qu'on a déjà faite plus d'une fois d'abscès situés dans la plus grande épaisseur du foie, doit donner beaucoup d'espérance pour la réussite de l'opération dans le cas dont il s'agit: ici la tumeur est à l'extérieur de ce viscère; elle est très-apparente au dehors; la matière qu'elle contient peut plus aisément s'évacuer; les injections déterſives peuvent se faire plus commodément, & la plaie doit promptement se conduire à cicatrice.

Les suites de la cure ne peuvent pas être beaucoup à craindre; le régime, la diète blanche, l'usage des tisanes déterſives & apéritives, les purgatifs répétés, les eaux minérales & l'exercice du cheval, sont des secours qui ne peuvent qu'être très-utiles alors, conduire à une guérison radicale & obvier à tous les inconvéniens qu'il y auroit à craindre par rapport à la régénération d'une pareille tumeur, ou au reflux sur une autre partie de la matière qui pourroit infecter le sang.

TROISIÉME OBSERVATION

Sur une gangrène de la rate, cause de la cessation presque entière du mouvement des artères.

Le mois de Septembre de la même année que je fis l'observation précédente, j'eus occasion d'en faire une autre, qui ne m'a pas paru moins intéressante: un parent * de l'enfant dont il a été parlé ci-dessus, se trouvant dans un état des plus tristes, me fit appeler après quelques jours de sa maladie; je le trouvai avec tout son bon sens, répondant très-bien à tout ce qu'on lui demandoit, & ayant l'air d'une personne qui n'étoit pas malade, se donnant dans son lit tous les mouvemens d'une personne en santé, c'est-à-dire, se mettant

* Nommé *M. Chevalier.*

ſur ſon ſéant, ſe retournant à droite & à gauche, avec facilité, enfin n'ayant, au premier coup d'œil, pour marque de maladie qu'une pâleur répandue ſur le viſage. Malgré cet état, ce malade étoit à la mort; il reſſentoit un froid général, & lorſqu'on le touchoit, ce froid étoit ſemblable à celui qui ſe fait ſentir lorſqu'on touche un corps mort; il étoit outre cela couvert d'une ſueur froide & gluante.

Frappé de ce triſte état, je me fis expliquer par le Chirurgien, le commencement de la maladie; elle avoit commencé, ainſi que le Chirurgien, le malade & les aſſiſtans me l'aſſurèrent, par une fièvre continue légère, & qui avoit de légers redoublemens, pendant leſquels il n'y avoit pas de mal de tête, ni d'autres douleurs, qu'une, qui étoit ſourde & peu ſenſible, vers la région de la rate; les premiers aſſauts de la maladie s'étoient fait ſentir au retour de la chaſſe, où le malade avoit été & où il alloit aſſez ſouvent, ayant une eſpèce de paſſion pour cet exercice: on me dit de plus, qu'il s'étoit ſouvent plaint de gonflemens de rate, occaſionnés par la promptitude avec laquelle il marchoit lorſqu'il étoit en ſanté, & par les voyages qu'il étoit obligé de faire ſouvent de Paris au château de Bellevue, qu'on bâtiſſoit alors & où il étoit employé en qualité de Sculpteur.

Il avoit été ſaigné deux ou trois fois, avoit pris des lavemens purgatifs, obſervé une diète ſévère & fait uſage de tiſane ordinaire; au moyen de ces remèdes, la fièvre s'étoit calmée. Alors le Chirurgien avoit purgé le malade avec de la caſſe & de la manne; la médecine eut l'effet attendu; mais l'après midi du jour de cette médecine, le malade tomba dans le froid que j'ai décrit ci-deſſus; c'eſt dans ce moment que je fus appelé.

Après que j'eus fait les queſtions dont il eſt parlé plus haut, je cherchai à m'aſſurer de l'état du pouls, il me fut impoſſible de le trouver aux deux poignets, ni à la jugulaire; je ne pus même apercevoir le moindre mouvement du cœur en appliquant la main ſur ſa région; il n'y eut que l'artère temporale qui ſe fit ſentir & encore très-foiblement; effrayé de

la

la ſituation mortelle où étoit le malade, j'annonçai qu'il n'étoit pas trop poſſible de l'en retirer, qu'il falloit l'adminiſtrer promptement, lui faire faire uſage d'une potion cordiale, le frotter chaudement & l'emmailloter de linges chauds; tout ceci fut exécuté ponctuellement.

Étant retourné quelques heures après chez ce malade, je le trouvai dans le même état, c'eſt-à-dire avec le même bon ſens, la même facilité à ſe mouvoir, auſſi froid & les artères auſſi peu ſenſibles; réfléchiſſant ſur tout ce que je voyois, je penſai qu'il devoit y avoir dans quelqu'endroit du bas-ventre une partie qui ſe gangrenoit, & dont la gangrène n'étoit peut-être déjà que trop avancée, & que cette gangrène avoit été occaſionnée par un engorgement de ſang qui ne s'étoit pas réſout.

Sur ces principes je penſai qu'il falloit faire au malade une ſaignée du bras, & lui faire prendre des infuſions de quinquina; la propoſition que je fis de la ſaignée étonna le malade & les aſſiſtans; j'inſiſtai & expliquai mes raiſons, on parut s'y rendre; mais je ne fus pas plutôt ſorti, qu'on eut recours à un ancien Médecin qui, ne pouvant pas venir, en ſubſtitua un jeune à ſa place: ce jeune Médecin jugeant apparemment de l'état du malade comme j'en avois jugé d'abord, rejeta la ſaignée & ordonna une nouvelle potion cordiale; elle n'eut pas plus de ſuccès que la première.

Ce malade m'intéreſſant d'autant plus qu'il étoit cher & utile à ſa famille, je retournai le voir le ſoir; il étoit toujours dans le même état: ſans m'arrêter à ce qu'on n'avoit point fait la ſaignée, je la propoſai de nouveau & les infuſions de quinquina, je ſupprimai la potion cordiale; le malade fut ſaigné, & il fit uſage du quinquina: le lendemain matin, je trouvai que le pouls s'étoit un peu rétabli, & qu'il ſe faiſoit ſentir au bras, je propoſai une nouvelle ſaignée, qui fut faite; à midi, le pouls étoit un peu plus fort, la chaleur étoit un peu revenue, je voulus inſiſter ſur la ſaignée; les aſſiſtans s'y opposèrent & me proposèrent une conſultation, que j'acceptai très-volontiers.

Le Médecin qui fut appelé, & qui étoit un ancien Pra-

ticien, voyant le ſuccès que les deux ſaignées avoient eues, fut, ainſi que moi, de l'avis qu'on en fît une troiſième; le malade la ſoutint très-bien & avec courage; le lendemain matin le pouls étoit aſſez bon, la tête du malade n'étoit nullement affectée; je voulois qu'on en revînt à la ſaignée; l'ancien fut pour une potion cordiale : je cédai au droit de l'ancienneté; on ſe retrouva chez le malade, vers les une ou deux heures du ſoir, le malade avoit une reſpiration forte & gênée, il reſpiroit de façon que les muſcles du bas-ventre faiſoient des ondulations : je fus d'avis qu'on ceſſât tout remède, aſſurant que le malade mourroit dans peu; l'ancien propoſa un apozème ſimple; je l'aſſurai que le malade n'en boiroit pas, parce qu'il ſeroit mort avant que l'apozème fût fait; en effet, nous ne fumes pas ſortis que le malade expira. Je n'avois porté un tel pronoſtic, que parce que j'avois déjà obſervé pluſieurs fois que la reſpiration forte & ondulante étoit, dans les maladies inflammatoires, un ſymptôme mortel, & j'ai eu depuis occaſion de confirmer cette obſervation encore plus ſouvent.

Le malade étant mort, je fus averti par le Chirurgien, auquel j'avois fait ſentir que je ſerois bien aiſe de faire l'ouverture du cadavre; il m'intéreſſoit d'autant plus de la faire, que j'avois, contre l'avis de l'ancien, prétendu que le ſiége de la maladie étoit dans le bas-ventre, & que la partie affectée tendoit à la gangrène ou étoit gangrenée, au lieu qu'il prétendoit, quoique le malade conſervât toujours ſa tête, que le cerveau étoit la partie affectée, & qu'on devoit regarder cette maladie comme une fièvre maligne.

Je trouvai encore quelques difficultés de la part des parens, elles ne furent pas grandes cependant, & leur conſentement ayant été donné, le Chirurgien * & moi nous procédames à cette ouverture; nous la commençames à l'ordinaire par le bas-ventre; nous ne trouvames rien à l'eſtomac, au foie, aux inteſtins, toutes ces parties étoient belles & bien conſtituées, ainſi que la veſſie & les autres parties contenues dans cette

* C'étoit celui avec qui j'avois fait l'ouverture du corps de l'enfant, dont il a été queſtion dans la ſeconde obſervation.

cavité; pour la rate elle étoit entièrement pourrie, elle tomboit par lambeaux lorſqu'on vouloit la prendre, les doigts paſſoient au travers, il étoit preſqu'impoſſible d'en retenir quelques morceaux.

Nous cherchames enſuite à nous aſſurer s'il n'y avoit pas dans la poitrine quelque partie ainſi gangrenée; tout y étoit en bon état & bien conditionné, le cœur n'étoit en aucune façon endommagé ni embarraſſé; nous n'y trouvames ni concrétions ni polypes, ni dureté; il en étoit de même par rapport au poumon; les viſcères de la tête étoient également ſains; le cerveau étoit ſans engorgement, ſans inflammation, ſans concrétion & ſans pourriture.

La ſeule cauſe de la mort du malade étoit donc la gangrène de la rate; cela ſuffiſoit ſans doute: mais que la gangrène de la rate ait preſqu'entièrement arrêté la circulation du ſang, & à un point que le mouvement ne ſe faiſoit point ſentir, c'eſt ce qui paroîtra peut-être aſſez ſingulier; ce n'eſt même que cette ſingularité qui m'a engagé à rapporter ici cette obſervation; en effet, il eſt aſſez extraordinaire qu'une partie comme la rate ait pu occaſionner un pareil embarras; il eſt vrai que ce viſcère reçoit une grande quantité de ſang, mais cette quantité n'eſt pas telle que lorſque le ſang s'y porte & qu'il ne peut y entrer, il ne lui ſoit facile de refluer dans le foie & dans les autres viſcères du bas-ventre; il arrive même que la rate ſe durcit & s'oblitère preſqu'entièrement, comme je l'ai obſervé une fois dans une perſonne âgée de plus de quatre-vingts ans, & qui étoit morte d'une hydropiſie de poitrine, ce cas arrive, dis-je, ſans que la circulation ſoit interrompue, comme elle l'étoit dans le cas dont il s'agit, mais cet effet eſt plutôt dû aux parties du ſang de la rate, qui étoient gangrenées & qui paſſoient dans le reſte de la maſſe du ſang, qui le gangrenoient lui-même & ralentiſſoient ainſi ſon mouvement, en agiſſant ſur les vaiſſeaux mêmes. On objectera peut-être qu'il arrive ſouvent que d'autres viſcères ſe gangrènent ainſi, ſans cependant que la circulation du ſang s'arrête d'une façon ſi marquée; je répondrai à cela qu'il y a peu de viſcères qui aient des vaiſſeaux auſſi gros & auſſi abondans que la rate,

& qui, étant gangrenés, puiſſent fournir au ſang autant de parties gâtées, & capables par conſéquent d'agir auſſi promptement ſur le ſang.

On objectera peut-être encore que je n'ai pas trouvé d'autres parties tombées en gangrène, comme il auroit dû arriver s'il étoit vrai qu'il eût paſſé dans la maſſe du ſang des parties gangrenées, fournies par la rate; je répondrai en ſecond lieu que la maladie a été trop prompte pour que cette gangrène ſe manifeſtât; le ſang pouvoit porter de ces parties capables d'agir ſur le mouvement des vaiſſeaux ſanguins, de façon à en arrêter ou à en ſuſpendre l'action, mais pas aſſez abondantes pour le gangrener, & les viſcères qu'il traverſe, dans un temps ſi court.

Au reſte, quoiqu'il ſoit important de ſavoir que la rate gangrenée peut occaſionner un tel ſymptôme, il le ſeroit ſans doute encore beaucoup plus de connoître ce qui peut occaſionner une gangrène auſſi prompte; & ce qui le ſeroit encore beaucoup plus, comment on peut la guérir. Il peut ſans doute y avoir pluſieurs cauſes de gangrène de la rate; je ne chercherai pas à les détailler ici, je rapporterai ſeulement ce que je penſe pouvoir l'avoir occaſionnée dans ce cas-ci.

Je crois trouver cette cauſe dans la façon de vivre de la perſonne dont il s'agit : c'étoit un homme fort & robuſte, d'un tempérament vif & d'un très-bon embonpoint : il marchoit toujours très-vîte & beaucoup; il aimoit, comme je l'ai dit, la chaſſe à pied, il faiſoit ſouvent des voyages de Bellevue à Paris, ou de Paris à Bellevue, & les faiſoit très-promptement. Un pareil exercice ne pouvoit qu'agiter conſidérablement le ſang & le raréfier; & comme la rate eſt un viſcère qui n'a pas une action bien vive, le ſang devoit y ſtagner facilement, s'y dénaturer par ſon ſéjour, s'y gâter & tendre par-là à la gangrène. Il eſt d'expérience que le ſang qui eſt dans un état de ſtagnation, ſur-tout dans une partie interne & échauffée, s'y gâte promptement & s'y dénature; par conſéquent il n'a pas fallu beaucoup de temps au ſang ralenti dans la rate, pour paſſer à cet état & y occaſionner tout le ravage que j'ai rapporté.

Cette ætiologie établie, il eſt facile d'en déduire l'explication des ſymptômes; la douleur a été peu conſidérable, parce que la rate étant peu ſenſible d'elle-même, elle n'a pas dû faire reſſentir de grandes douleurs; en outre les parties gangrenées perdent tout le ſentiment; la fièvre n'a pas dû être bien conſidérable, ce ſymptôme tombant même lorſqu'une partie enflammée qui en occaſionnoit une violente, tourne tout-à-coup à la gangrène; il n'eſt donc pas étonnant que la fièvre ſoit, dans la maladie dont il eſt queſtion, tombée après deux ou trois ſaignées; & quoiqu'on ne puiſſe pas dire que le purgatif que le malade a pris ait augmenté la gangrène, on peut cependant penſer qu'il l'a un peu accélérée; l'abbattement des forces que tout purgatif occaſionne ordinairement, du moins pour quelque temps, ne pouvoit que ralentir encore la circulation, & par contre-coup rendre la gangrène beaucoup plus prompte.

Qu'y avoit-il donc de plus efficace à faire? je crois qu'on ne peut douter que ce ne fût des ſaignées répétées coup ſur coup dans le commencement de la maladie; ce remède étoit le ſeul qui pouvoit être d'une efficacité plus prochaine; c'eſt ce qui m'engagea à les propoſer, dans la penſée où j'étois que le froid & le ralentiſſement de la circulation n'étoient occaſionnés que par la gangrène de quelque partie; je penſois, il eſt vrai, qu'il étoit bien tard pour eſpérer beaucoup, mais dans de pareils cas il faut toujours agir plutôt que de reſter oiſif; les reſſources de la Nature ſont ſi grandes, que ſouvent pour peu qu'on l'aide, elle ſait ſe dégager des embarras qu'elle trouve dans ſes opérations: l'heureux ſuccès du peu de ſaignées que je fis faire, me confirme dans cette penſée; ſi j'ordonnai du quinquina, c'eſt que dans des cas ſi déſeſpérés il faut tout mettre en œuvre, ſur-tout les remèdes qui paſſent pour être auſſi utiles que le quinquina a coutume de l'être dans ces ſortes de maladies; ce n'eſt pas cependant que j'y euſſe autant de confiance que dans la ſaignée: ce remède promptement employé me paroît le ſeul qui puiſſe guérir dans ce cas, comme dans toutes les maladies inflammatoires: on aura beau prôner les antiſeptiques, les purgatifs, les relâchans, les délayans, je ne les regarde que

comme des remèdes auxiliaires de la ſaignée : ces remèdes ne peuvent agir que lentement, au lieu que la ſaignée dégorge promptement & efficacement ; il eſt vrai qu'il faut la placer plutôt dans le commencement des maladies, que lorſque la maladie a fait du progrès ; mais ſi cette maladie eſt de nature à faire gangrener les parties, ces parties le ſeront avant que les remèdes, pris intérieurement, aient eu le temps d'agir, comme il eſt arrivé dans la maladie que je viens de décrire.

MÉMOIRE
SUR
L'OBSERVATION DES LONGITUDES EN MER, PAR LE MOYEN DE LA LUNE.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

DANS le deſſein que j'ai de publier tout ce que mes expériences & mes réflexions m'ont fourni de connoiſſances, ſur la détermination des Longitudes en mer, par les obſervations de la Lune, objet qui mérite toute l'attention de l'Académie, j'ai cru en devoir compoſer deux diſcours. Dans l'un, qui m'a paru propre à être inſéré dans les Mémoires de l'Académie, ſi on l'en juge digne, j'expoſe aux Aſtronomes ce que la Théorie m'a pu fournir à cet égard de plus exact & de plus expéditif. J'y diſcute ce qui a été propoſé juſqu'ici ſur ce ſujet, & je démontre les conſtructions des Problèmes, ſur leſquels je fonde les pratiques de la Méthode que je crois devoir recommander aux Navigateurs, préférablement à toutes les autres.

Le ſecond diſcours, dreſſé en forme d'Inſtruction, eſt un ouvrage à part, dans lequel j'expoſe en détail ce que dans différentes circonſtances, un Marin, que je ſuppoſe peu inſtruit dans la Théorie, doit faire pour réuſſir dans la recherche de ſa longitude *. J'ai penſé que cette Inſtruction devoit être toute en explications de pratiques, ſans aucun mélange de diſcuſſion, ni de raiſonnement mathématique; mais que je pourrois renvoyer le Lecteur, curieux de la Théorie, à mon premier Mémoire.

* *Voy. Expoſit. du Calcul aſtron. p. 173.*

PREMIÈRE PARTIE

Qui contient différentes Remarques générales ſur l'obſervation des Longitudes en mer, par le moyen de la Lune.

Il y a déjà long-temps que l'on eſt convaincu que l'Aſtronomie ne pouvoit offrir aux Navigateurs d'autres moyens de

déterminer leur longitude, qu'en y employant des obſervations de la Lune, comparées aux calculs de ſes mouvemens.

Voici l'idée générale de cette Méthode. Le mouvement propre de la Lune, pendant les vingt-quatre heures d'un jour moyen, eſt un arc de grand cercle de $13^d\ 10'\ 35''$, en prenant un milieu entre ſa plus grande & ſa plus petite quantité. Par le calcul des Tables de la Lune, on peut déterminer les deux points du ciel où aboutiſſent les extrémités de l'arc que la Lune doit décrire, depuis un inſtant de midi, compté ſous le Méridien pour lequel les Tables ont été conſtruites, juſqu'au midi du jour ſuivant, un Navigateur peut obſerver en quel point de cet arc la Lune eſt placée, à un inſtant compté ſous le Méridien inconnu, où il ſe trouve actuellement. Il peut donc ſavoir, en comparant ſon obſervation au calcul, quelle portion de l'arc de ſon mouvement diurne la Lune a parcourue à cet inſtant. Ainſi, en ſuppoſant les mouvemens de la Lune uniformes, cet arc entier eſt à la portion meſurée par le Navigateur, comme vingt-quatre heures, ſont au temps vrai que l'on comptoit ſous le Méridien des Tables, à l'inſtant où le Navigateur obſervoit la Lune; ce temps vrai comparé avec celui que le Navigateur comptoit à cet inſtant, donne la différence entre ſon Méridien, & celui pour lequel les Tables ont été conſtruites.

L'arc du mouvement diurne de la Lune, qui eſt renfermé entre les limites de 11 & de 15 degrés, répond donc aux 360 degrés de longitude; d'où l'on voit que la petiteſſe de cet arc eſt cauſe que les moindres erreurs commiſes dans les obſervations de la Lune, faites par le Navigateur, & dans les calculs des Tables, doivent produire des erreurs environ vingt-huit fois plus grandes dans la détermination des Longitudes; de ſorte que la ſeule méthode que l'Aſtronomie puiſſe fournir, ſeroit une foible reſſource pour les Marins, ſi on ne leur indiquoit des moyens ſûrs de mettre une préciſion ſuffiſante dans leurs obſervations, & ſi on ne leur donnoit des calculs, ou des Tables de la Lune, qui ſoient de la dernière exactitude.

Avant que de mettre cette méthode en pratique, il falloit donc

donc que les Aſtronomes fuſſent aſſurés d'avoir de bonnes Tables des mouvemens de la Lune; mais d'un côté celles qui ont été publiées ſur des hypothèſes purement géométriques, & indépendantes du ſyſtème de la gravitation univerſelle, ſont ſi peu d'accord entr'elles & avec le ciel, qu'elles ſont abſolument inſuffiſantes pour ſervir à une recherche auſſi délicate que celles des Longitudes : d'un autre côté les premiers eſſais de l'application de ce ce ſyſtème aux mouvemens de la Lune, avoient fait ſentir de ſi grandes difficultés à en conſtruire des Tables uniquement fondées ſur ce principe, qui paroît être le ſeul ſur lequel on puiſſe établir des Théories exactes, qu'il n'y avoit guère d'apparence qu'on y pût réuſſir de long-temps.

Dans cet embarras, M. Halley, le plus inſtruit des Aſtronomes de ſon temps, & auſſi zélé pour l'avantage de la Navigation, que pour la gloire de ſa Nation, avoit pris un parti, qu'on peut bien regarder comme la dernière reſſource d'une cauſe preſque déſeſpérée. Sachant donc que l'on ne pourroit jamais déterminer les Longitudes ſur mer, ſi l'on n'avoit avant tout des calculs ſûrs des mouvemens de la Lune, & ſentant la difficulté preſque inſurmontable de les avoir par une méthode directe, il crut devoir y ſuppléer en introduiſant l'uſage de certaines *Équations empiriques*, déterminées par les différences entre les vrais lieux de la Lune, obſervés à terre avec tout le ſoin poſſible, & les lieux calculés ſur les meilleures Tables. Ces différences, ou erreurs des Tables, devoient être périodiques, & revenir ſenſiblement dans le même ordre & de la même quantité au bout de dix-huit ans dix ou onze jours; cette période miſe autrefois en uſage par les Chaldéens, pour prédire le retour des éclipſes, a été appelée *Saros*. Cette idée de M. Halley (à l'exécution de laquelle il a travaillé ſans relâche pendant les vingt dernières années de ſa vie) eſt aſſez connue des Aſtronomes : elle étoit excellente dans l'hypothèſe de M. Halley; mais aujourd'hui que la Théorie de la Lune eſt un problème réſolu, l'uſage du *ſaros* eſt devenu auſſi inutile qu'incommode, dans la recherche des Longitudes,

principalement à cauſe des inconvéniens auxquels cette méthode eſt ſujette.

1.° La période ſur laquelle eſt fondé le retour des mêmes équations empiriques, ne rétablit pas aſſez exactement les élémens du calcul de la Lune; car ſans parler du mouvement de l'apogée du Soleil, la révolution annuelle de cet Aſtre exigeroit que le *ſaros* fût de dix-huit ans & un demi-jour; le mouvement de la Lune en longitude, qu'il fût de dix-huit ans dix jours $\frac{1}{2}$; celui de ſon apogée, qu'il fût de dix-ſept ans & deux cents cinquante-quatre jours; celui de ſon nœud, qu'il fût de dix-huit ans & deux cents vingt-quatre jours. Par ce défaut d'accord, la combinaiſon des erreurs particulières qui répondent à chacun de ces élémens, varie à chaque retour, & par-là, non-ſeulement elle oblige l'Aſtronome à recommencer ſans ceſſe ſes périodes d'obſervations, & ſes regiſtres d'équations empiriques; mais il eſt encore évident, qu'elle ne peut donner des corrections fort préciſes.

2.° Cette méthode d'employer les calculs de la Lune, rectifiés par ces équations, ſuppoſe un trop grand nombre d'opérations faites ſans erreurs; (on a vu que dans la recherche des Longitudes, la moindre erreur d'obſervation ou de calcul, eſt d'une extrême conſéquence) car pour chaque poſition rectifiée de la Lune, il faut une obſervation correſpondante faite ſans erreur dans la période précédente, il faut un calcul exact de toutes les réductions de cette obſervation, il faut un calcul du lieu de la Lune ſelon les Tables aſtronomiques, pour en avoir l'erreur par la comparaiſon de l'obſervation au calcul; il faut enfin un calcul de la poſition de la Lune dont on a beſoin pour la rectifier (à peu près) par l'erreur trouvée précédemment. Or quoiqu'il ne ſoit pas fort difficile de rectifier de cette manière le calcul d'une éclipſe de Soleil ou de Lune, ce ſeroit un travail immenſe (quand même il ſeroit toujours poſſible) que de l'entreprendre pour faire des Tables des vrais lieux de la Lune ainſi corrigés ou rectifiés, pour tous les jours de l'année, comme il eſt néceſſaire d'en avoir pour la recherche des Longitudes ſur mer.

3.° Cette méthode asserviroit les Astronomes à faire toujours usage de l'unique sorte de Tables, à laquelle l'Observateur de la période auroit comparé ses observations; ces Tables peuvent n'être pas dressées d'une manière assez sûre ni assez commode pour le calcul, & elles deviendront sûrement d'autant plus mauvaises que l'Astronomie se perfectionnera davantage.

4.° Il s'en faut de beaucoup que dans nos climats un même Observateur puisse déterminer les lieux de la Lune assez souvent, pour avoir une quantité suffisante de corrections empiriques pendant une période, puisqu'il arrive fort communément qu'il se passe des semaines entières sans qu'on puisse voir la Lune dans le Méridien; ainsi, quand même il n'y auroit pas d'autre moyen d'avoir des calculs exacts de la Lune, que de les rectifier par cette méthode, il est évident que le *saros* ne pourroit être suffisamment rempli que dans un pays où le Ciel est aussi clair que dans celui des Chaldéens; mais que dans ce pays-ci on peut le comparer au tonneau des Danaïdes, qu'on prétendroit remplir en y versant de temps en temps un peu d'eau.

Aujourd'hui donc, que grâces aux recherches profondes des Géomètres, & sur-tout aux travaux infatigables de M. Clairaut, nous sommes assurés de tenir la vraie loi des mouvemens de la Lune, & qu'il ne tient presque plus à rien que nous n'en ayons d'excellentes Tables; tout cet appareil de périodes ou de *saros* est devenu un échafaudage inutile, & nous pouvons avancer hardiment que les calculs de la Lune ne forment plus d'obstacle à la détermination des Longitudes sur mer.

Dans cette confiance, nous pouvons nous occuper dès-à-présent à chercher les moyens les plus simples de faire usage de ces calculs, & tâcher de mettre la pratique des Longitudes à la portée des Navigateurs ordinaires; c'est le but que je me propose ici, pour contribuer en quelque chose au bien général qui en doit résulter; la connoissance que j'ai de ce qui peut s'exécuter en Mer, & celle de quelques ressources de calcul, donneront peut-être une sorte de mérite à ce travail.

REMARQUES ſur la préciſion des meſures abſolues des arcs céleſtes, faites en mer avec le quartier de réflexion.

Pour réuſſir dans la détermination des Longitudes, il ne ſuffit pas, comme je l'ai fait voir au commencement de ce diſcours, d'avoir des calculs exacts des mouvemens de la Lune, il faut encore qu'un Navigateur puiſſe meſurer avec une grande préciſion les arcs qu'elle parcourt dans le Ciel, & l'on peut dire que c'eſt-là la plus grande difficulté.

Pendant plus de huit mois que j'ai reſté en mer, dans les années 1750, 1751, 1753 & 1754, j'ai fait un très-grand nombre d'expériences avec pluſieurs inſtrumens de différentes conſtructions, faits les uns en France, & les autres en Angleterre, pour m'aſſurer de la préciſion ſur laquelle on pouvoit compter dans la meſure abſolue d'un arc céleſte, & j'en ai réduit le réſultat à cette propoſition : *Par une ſeule obſervation faite avec tout le ſoin poſſible, à l'aide d'un bon quartier de réflexion de 20 pouces de rayon, on ne peut répondre de la quantité abſolue d'un arc celeſte, qu'à 4 minutes près* *.

En effet, ſi on examine ſans préjugé toutes les circonſtances qui entrent néceſſairement dans les obſervations faites en mer, on en conclura aiſément que cette propoſition n'a rien d'étonnant.

Je ſuppoſe un quartier de réflexion de 20 pouces de rayon (ils n'en ont ordinairement que 16 à 18); on ſait qu'à cauſe de la réflexion des miroirs, les diviſions de cet inſtrument ne ſont proprement que celles d'un cercle de 10 pouces de rayon : or dans un tel cercle, l'arc d'une minute répond à $\frac{1}{29}$ de ligne, quantité à peine ſenſible à la vue ſimple, & qui par conſéquent peut ſe trouver en excès ou en défaut dans pluſieurs des diviſions du meilleur inſtrument lorſqu'elles ſont marquées, non par des points, mais par des traits qui, pour être viſibles ſur un inſtrument de mer, ne peuvent être d'une

* Cette propoſition doit être beaucoup reſtreinte; ſi la Chaire marine de M. Irwin a lieu, on pourra alors compter ſur environ 2 minutes.

fineſſe extrême; ainſi 1.° on peut être trompé d'une minute, par l'erreur de quelqu'une des diviſions de l'inſtrument.

2.° En eſtimant la coïncidence du trait de l'alidade qui ſert d'index, avec le trait qui marque une diviſion de l'inſtrument, on ne peut pas répondre de ne ſe point tromper de $\frac{1}{58}$ de ligne qui vaut une demi-minute; on doit donc ſe méfier d'une demi-minute d'erreur dans une pareille eſtime, ſoit en vérifiant le parallélisme & la diſpoſition reſpective des miroirs, ſoit en comptant ſur le limbe de l'inſtrument, à l'aide de la diviſion de *nonnius*, les degrés & minutes d'un arc meſuré.

3.° En ſe ſervant d'une lunette qui ne peut agrandir plus de trois fois les diamètres des objets, ſans être trop incommode, un arc d'une minute paroît ſi petit dans le ciel, & le mouvement continuel du Vaiſſeau, triplé par l'effet de la lunette, permet ſi peu de donner toute l'attention néceſſaire, qu'il n'eſt pas poſſible de s'aſſurer d'avoir évité l'erreur d'une minute dans le concours des deux images qu'on réunit, ſoit en vérifiant le parallélisme des miroirs, ſoit en meſurant l'arc céleſte dont on a beſoin.

Voilà donc cinq ſources d'erreurs, dont la ſomme eſt de 4 minutes, dont il eſt impoſſible que le plus habile obſervateur ſe flatte de s'être garanti, s'il ne veut ſe faire illuſion à lui-même, ou aux autres: or c'eſt un principe inconteſtable qu'on ne doit ſe conduire en mer, d'après le réſultat d'une opération, que lorſqu'on a apprécié toutes les erreurs commiſſibles, pour ſe défier de la ſomme de leurs effets; on ne doit ainſi compter que ſur 4 minutes de préciſion, dans la meſure abſolue d'un arc céleſte.

L'uſage des loupes, pour agrandir les intervalles apparens des diviſions du limbe d'un inſtrument, qui eſt ſi propre ſur terre à diminuer les erreurs dans les eſtimes, eſt dangereux ſur mer, par la conſtruction actuelle des quartiers de réflexions; car comme l'étendue de la diviſion de *nonnius* ne permet pas de fixer une loupe ſur l'alidade, laquelle n'eſt arrêtée ſur le limbe de l'inſtrument que par un léger frottement; il eſt à craindre que par le mouvement du Vaiſſeau, la loupe ne

choque & ne dérange l'alidade, à moins qu'elle ne soit fixée par une vis de rappel, exempte de tout jeu d'engrénage, & même dans ce cas, une loupe ne pourroit servir qu'à diminuer un peu l'incertitude des deux estimes de la correspondance de l'index de l'alidade, avec les divisions du limbe, incertitude que nous avons supposée de $\frac{1}{58}$ de ligne à la vue simple, & qu'on ne peut taxer d'exagération.

Après tout, dire qu'un observateur peut se tromper de 4 minutes dans chacune des mesures absolues des arcs qu'il fait sur mer, à l'aide d'un octant, est-ce dire autre chose, sinon qu'il peut y avoir $\frac{1}{7}$ de ligne d'erreur dans le résultat de quatre opérations différentes, faites sur un plancher irrégulièrement mobile, avec un instrument divisé par un ouvrier, qui ne peut être qu'un homme; résultat qui dépend de la réunion de toutes ces quatre opérations, & non d'un milieu pris entre chacune?

Si ceux qui promettent une si grande précision dans les méthodes qu'ils proposent, avoient fait de longues routes sur mer, & examiné ce qui se passe dans l'observation la plus facile de toutes, & à laquelle les marins sont le plus exercés, je veux dire, celle de la hauteur méridienne du Soleil; ils auroient remarqué souvent, que deux bons observateurs, munis d'excellens quartiers de réflexion bien rectifiés, diffèrent entr'eux de 5, 6 ou 7 minutes, lorsqu'ils observent chacun à part, & que dans le cours des hauteurs qu'ils prennent aux environs de midi, pour avoir la plus grande, ils ne se communiquent pas à chaque instant, celle que leur instrument leur indique; car quand ils le font, comme c'est l'ordinaire, les observateurs qui diffèrent entr'eux, sont disposés à croire qu'en effet ils pèchent un peu, l'un par excès, l'autre par défaut; de sorte qu'ils se rapprochent, & comme une minute ou deux sont à peine sensibles sur leurs quartiers, lorsque midi est passé, ils semblent s'accorder parfaitement sur la plus grande hauteur, ou ne différer entr'eux que d'une ou deux minutes. On ne peut donc disconvenir, que dans les plus beaux temps, dans les plus belles mers, la hauteur méridienne du Soleil déterminée par un seul observateur, avec un excellent instrument,

n'eſt jamais ſûre qu'à 3 minutes ou environ: elle ne le ſeroit qu'à 4 ou 5 minutes près, ſi elle ne réſultoit que d'une ſeule hauteur priſe dans un inſtant, & ſans y regarder à pluſieurs fois, comme on a le temps de le faire à midi.

Je ſais bien que de ce qu'il eſt poſſible qu'un obſervateur habile ſe trompe dans quelque détermination, il ne s'enſuit pas qu'il ſe trompe néceſſairement; je ſais encore que parmi les combinaiſons poſſibles des cinq ſources d'erreurs que j'ai détaillées, il y en a un très-grand nombre, où leur effet ſe réduit preſque à rien, par leur compenſation: je ſais enfin qu'il y a un moyen aſſez ſûr de détruire une partie de l'effet des erreurs commiſſibles dans les obſervations, ſavoir, en les recommençant à pluſieurs repriſes, & en prenant un milieu entre leurs différens réſultats. J'avoue que par ces trois raiſons, un obſervateur doit toujours ſe raſſurer, & être moins inquiet ſur la certitude de ſes opérations; auſſi n'inſiſté-je ſur le peu de préciſion des obſervations faites en mer, que pour reſtreindre le trop de confiance que nous ſommes naturellement portés de donner aux meſures que nous avons priſes, & pour faire entendre combien on doit ſe défier de ceux qui prétendent faire des obſervations ſi exactes, avec l'inſtrument dont ils ſe ſervent. Je ſuis même tellement convaincu, par le grand nombre d'eſſais que j'en ai faits en mer, de l'utilité réelle des obſervations des Longitudes par la Lune, dans les voyages de long cours, que je crois qu'on ne ſauroit trop engager les Navigateurs à s'y appliquer, ni employer trop de moyens pour leur en faciliter l'uſage. Ceux qui vont aux Indes orientales ſavent auſſi très-bien, qu'il leur ſeroit ſouvent d'une extrême importance, de connoître leur Longitude à quarante lieues près, quelque groſſière que cette détermination paroiſſe.

REMARQUES ſur le choix des Méthodes propres à déterminer les Longitudes ſur mer.

Les erreurs dont les obſervations faites en mer ſont ſuſceptibles, jointes au peu de vîteſſe de la Lune dans ſes

mouvemens, doivent nous conduire naturellement à ces réflexions. 1.° Qu'on ne peut être trop ſcrupuleux, ſoit en faiſant des obſervations, ſoit en les appliquant au calcul de la Longitude. 2.° Qu'on ne peut être trop attentif ſur le choix d'une méthode, par laquelle les erreurs commiſſibles dans les obſervations, influent le moins qu'il eſt poſſible ſur la détermination de la Longitude: c'eſt ſur quoi nous devons inſiſter dans ce Mémoire.

La bonté d'une méthode de pratique, fondée d'ailleurs ſur une théorie exacte, ne dépend pas du plus petit nombre d'opérations qu'elle exige, mais principalement du plus petit nombre d'obſervations qui aient beſoin d'une grande préciſion; ainſi tous les arcs meſurés dans le ciel avec le même inſtrument, étant ſuppoſés ſuſceptibles chacun d'une erreur égale, comme de 4 minutes, la meilleure de toutes les méthodes, & par conſéquent celle qu'on doit adopter par préférence, eſt celle qui n'exige eſſentiellement qu'une ſeule obſervation de cette eſpèce. Telle eſt celle que je me propoſe d'expliquer dans ce Mémoire.

On peut décider encore, par un principe qui eſt particulier à la recherche des Longitudes, quelle eſt la meilleure méthode qu'on y puiſſe employer; car, puiſque la détermination de la Longitude dépend uniquement de la comparaiſon d'une portion de l'arc du mouvement diurne de la Lune, meſurée par le Navigateur, avec cet arc entier, déterminé par le calcul, il eſt évident que la plus ſimple de toutes les méthodes eſt celle où l'on meſure immédiatement cette portion d'arc (c'eſt auſſi celle dont il s'agit ici); & que toutes les autres méthodes qu'on pourroit imaginer, qui ne feroient connoître cette portion d'arc que par le calcul de pluſieurs obſervations, ſujettes chacune à des erreurs auſſi grandes que celle à laquelle la meſure immédiate de cette portion peut être ſujette; toutes ces méthodes, dis-je, doivent être cenſées indirectes, défectueuſes & par conſéquent rejetées, quelque faciles qu'elles paroiſſent dans la pratique.

REMARQUES ſur les principaux Écrits modernes, où l'on parle des Longitudes obſervables en mer, par le moyen de la Lune.

Parmi ceux qui ont écrit depuis quelques années ſur l'obſervation des Longitudes en mer, par le moyen des diſtances de la Lune au Soleil ou à quelqu'étoile, les uns l'ont ſurchargée de circonſtances inutiles, les autres lui ont attribué une facilité & une préciſion, dont elle eſt fort éloignée d'être ſuſceptible; on en doit attribuer la principale cauſe à leur peu d'expérience ſur ce qui eſt praticable en mer.

Les premiers ont dit qu'il falloit obſerver la diſtance de la Lune à deux étoiles différentes, dont la poſition dans le ciel fût bien établie par les Aſtronomes, afin d'avoir un triangle ſphérique, dont le calcul ſervît à déterminer la longitude & la latitude de la Lune, qu'on compareroit enſuite à celles qu'on auroit calculées ſur les meilleures Tables. Cette méthode, fort bonne dans la ſpéculation, eſt comme impoſſible dans la pratique, tant par la grande difficulté d'obſerver ſur mer, dans l'eſpace de quelques minutes de temps, la diſtance de la Lune à deux étoiles différentes, que par la longueur énorme & par la complication des calculs, que l'Obſervateur ſeroit obligé de faire avant que de conclure ſa longitude; calculs d'ailleurs qui exigeroient une connoiſſance approfondie de la Trigonométrie ſphérique; cette méthode, ſans être plus exacte que celle que je me propoſe d'expliquer, eſt donc capable de rebuter le Navigateur, & de lui faire perdre le fruit de ſon obſervation, dont il ne pourroit avoir le réſultat que fort long-temps après qu'elle auroit été faite; & il ne pourroit en être aſſuré qu'autant qu'il le ſeroit, qu'il n'auroit fait aucune erreur de calcul, aſſurance qu'on ne peut acquérir qu'après avoir refait tout ce calcul.

Un autre s'exprime ainſi : *Quand on obſerve en mer la diſtance de la Lune au Soleil ou aux Étoiles fixes, ſi l'on ſe ſert du nouveau quartier de réflexion, on ne s'aperçoit plus du mouvement*

du Vaiſſeau, & par conſéquent on peut déterminer mieux qu'à une minute près, par diverſes opérations réitérées, le vrai lieu de la Lune. On lit encore dans un autre: que *le contact des diſques de deux aſtres, eſt par la nature du quartier de réflexion indépendant du mouvement du Vaiſſeau;* ce qui me paroît préſenter cette idée, que lorſqu'on eſt parvenu (en réuniſſant les images des deux aſtres dans le champ de la lunette) à diſpoſer l'alidade de ſorte qu'elle marque ſur le limbe l'arc de leur diſtance, ces images paroiſſent déſormais adhérentes, nonobſtant le mouvement du Vaiſſeau, pourvu que ce mouvement ne les faſſe pas ſortir du champ de la lunette: ſi ce n'eſt pas là ce que ces Auteurs ont entendu, j'avoue que je ne comprends rien dans ces expreſſions; mais ſi j'ai bien expoſé leur penſée, rien n'eſt moins exact, puiſque la réunion des images ne peut ſubſiſter, dès que le plan de l'inſtrument ceſſe de paſſer par l'œil & par les deux aſtres dont on obſerve la diſtance; or il eſt certain que le mouvement continuel du Vaiſſeau ne permet pas à l'Obſervateur, quelqu'exercé qu'il ſoit, de maintenir le plan de ſon inſtrument dans une même poſition pendant deux ou trois ſecondes de temps; de ſorte qu'on ne peut réellement ſaiſir qu'au vol la réunion des images des objets dont on obſerve la diſtance, & qu'on ne s'aſſure qu'elle eſt ſenſiblement exacte que lorſque par l'effet du mouvement oſcillatoire du Vaiſſeau, ou par celui d'un balancement procuré à l'inſtrument par l'Obſervateur, les deux images viennent à ſe toucher en paſſant l'une auprès de l'autre.

Ce qui a pu faire illuſion à ces Auteurs, c'eſt que lorſque l'on prend la hauteur méridienne du Soleil, le bord de ſon image paroît toujours toucher le bord de l'horizon de la mer, tant que le plan de l'inſtrument n'eſt pas fort éloigné de la ſituation verticale; il ſemble donc que cette réunion eſt indépendante du mouvement du Vaiſſeau, mais il eſt facile de s'en déſabuſer, en faiſant attention qu'à meſure que l'inſtrument participe du mouvement du Vaiſſeau, le point de contact du Soleil & de l'horizon change, & que leur réunion ne paroît conſtante, que parce que les diſtances du Soleil aux différens

points de l'horizon, qui ſont voiſins de ſon vertical, ſont d'autant plus ſenſiblement égales entr'elles, que le Soleil eſt plus élevé; cet accord ſeroit bien moins apparent, ſi l'inſtrument pouvoit faire diſtinguer une différence d'une minute dans ces diſtances.

Remarques ſur la Méthode pour laquelle l'État du Ciel de M. Pingré avoit été principalement calculé.

Pour engager les Navigateurs à obſerver en mer les Longitudes par le moyen de la Lune, M. Pingré, l'un de nos Académiciens, s'eſt donné la peine pendant quatre années de ſuite, de publier une eſpèce de Calendrier marin, intitulé l'*État du Ciel*, qui contient des calculs très-détaillés, & faits avec tout le ſoin poſſible, des mouvemens du Soleil & de la Lune; ſon zèle en cela étoit d'autant plus louable, qu'il n'étoit intéreſſé que par l'envie de faire le bien de la Navigation; mais la méthode principale pour laquelle il a dreſſé ſes Tables de calculs dans les trois dernières années, n'étoit que ſpécieuſe dans la théorie; il eût été très-dangereux qu'un Navigateur y eût mis quelque confiance: comme quelques perſonnes mieux intentionnées qu'éclairées pourroient ſouhaiter qu'on reprît ce travail, je me crois obligé d'entrer ici dans quelque détail, pour prouver ce que je viens d'avancer.

Voici en quoi conſiſtoit cette méthode: Il falloit obſerver la hauteur méridienne de la Lune, en marquant à une montre le temps de cette obſervation; par la hauteur du pôle, ſuppoſée connue, on en concluoit la déclinaiſon de la Lune; deux, trois ou quatre heures avant ou après le paſſage de la Lune au méridien, il en falloit obſerver une hauteur, en marquant à la même montre le moment de l'obſervation; par l'intervalle des temps marqués à la montre, & par les mouvemens de la Lune en déclinaiſon, tirés des calculs de M. Pingré, on avoit la déclinaiſon de la Lune au moment de la hauteur priſe hors du méridien; au défaut de l'obſervation de la hauteur méridienne, on pouvoit tirer directement cette déclinaiſon des calculs de l'*Etat du Ciel* (& c'étoit le meilleur

parti dans tous les cas) ; alors on avoit les trois côtés d'un triangle ſphérique, formé par le pôle, le zenit de l'Obſervateur & la Lune ; en calculant l'angle au pôle, on avoit la diſtance de la Lune au méridien du Navigateur, pour le moment où la hauteur de la Lune avoit été priſe (ce moment devoit être connu d'ailleurs en temps vrai, par des obſervations particulières faites exprès, & à peu près ſelon les méthodes que nous donnerons dans la ſuite) ; enfin, en comparant cette diſtance au méridien, ou cet angle horaire de la Lune avec celui que les calculs de l'*Etat du Ciel* indiquoient pour le méridien de Paris, au même inſtant de temps vrai que celui de l'obſervation *, on trouvoit la différence des méridiens ou la longitude cherchée.

Cette méthode paroît extrêmement ſimple dans la théorie & encore plus dans la pratique, puiſqu'il ſemble que les obſervations eſſentielles ſe réduiſent à prendre une ou tout au plus deux hauteurs de la Lune ; mais pour peu qu'on l'examine, on verra facilement que la détermination de l'angle horaire de la Lune dépend de trop de quantités ſujettes à erreurs, dont l'influence eſt elle-même très-variable, puiſqu'elle dépend des circonſtances où ſe trouve la Lune à l'égard de l'équateur & du méridien, & de celles où ſe trouve l'Obſervateur ſur la ſurface de la Terre.

En effet, dans le triangle qui donne l'angle horaire de la Lune, l'un des côtés, qui eſt la diſtance de la Lune au pôle, dépend de deux obſervations, ſi on ne veut pas l'avoir par

* Au lieu de mettre dans l'*État du Ciel* les angles horaires de la Lune, il me ſemble qu'il eût mieux valu y mettre ſimplement ſon aſcenſion droite vraie, parce que l'angle horaire de la Lune étant donné par obſervation, on conclut facilement l'aſcenſion droite de la Lune qui en réſulte ; laquelle eſt égale au temps vrai de l'obſervation, réduit en degrés (à raiſon de 15 par heure) plus l'aſcenſion droite du Soleil à ce même temps, plus ou moins l'angle horaire de la Lune, ſelon qu'elle eſt à l'orient ou à l'occident ; ainſi en comparant cette aſcenſion droite avec celle qui auroit été marquée dans l'*État du Ciel* pour le même temps à Paris, on eût eu la différence des méridiens, d'une manière qui me paroît plus directe & plus facile à comprendre que celle qu'on a donnée dans ce livre, quoiqu'elle revienne après tout au même.

le calcul, il dépend de la hauteur méridienne de la Lune & de la hauteur du pôle: donc pour avoir les trois côtés de ce triangle, il faut quatre obſervations faites ou réduites avec toute la préciſion poſſible, ſavoir la hauteur du pôle & celle de la Lune au temps de ſon paſſage au méridien, la hauteur du pôle & celle de la Lune en un temps éloigné de deux heures au moins du paſſage au méridien. Or 1.° quand même on ſeroit certain d'avoir déterminé la hauteur du pôle à midi, à 2 minutes près, on ne pourroit cependant s'aſſurer de l'avoir qu'à 4 ou 5 minutes près, à quelqu'heure un peu éloignée de midi, à cauſe de l'incertitude des réductions qu'il y faut faire & qui ne ſont fondées que ſur l'eſtime vague de la dérive du Vaiſſeau, ſur celle de la longueur du chemin du Navire & ſur ſa direction obſervée à la bouſſole.

2.° Il s'en faut de beaucoup qu'on puiſſe obſerver ſur mer les hauteurs de la Lune avec quelqu'exactitude pendant la nuit, à moins que cette hauteur n'excède 60 degrés, ou ne ſoit au-deſſous de 20: car la ſurface de la mer fait à l'égard de l'obſervateur l'effet d'un miroir inégal & mal poli, une traînée fort longue & fort large d'images de la Lune s'y peint dans le vertical de cet aſtre; l'éclat de tous ces reflets efface tellement le terme de l'horizon de la mer, lequel n'eſt guère au delà, à moins que la Lune ne ſoit fort haute, qu'on ne peut le diſtinguer avec aſſez de certitude, & qu'ainſi on ne peut s'en ſervir pour prendre la hauteur de la Lune que par l'eſtime, ſuffiſante pour bien des recherches, mais trop groſſière pour celle dont il s'agit; ces reflets lumineux ne viennent ſe terminer à l'horizon même, que lorſque la Lune eſt au-deſſous de 20 degrés, en ſuppoſant l'œil élevé de 15 à 20 pieds au-deſſus de la ſurface de la mer.

Il ſe préſente encore bien d'autres inconvéniens dans la pratique de cette méthode: car 1.° comme le calcul de la Longitude y eſt fondé ſur la différence des mouvemens du Soleil & de la Lune en aſcenſion droite, cette différence eſt en 24 heures toujours plus petite que n'eſt l'arc du mouvement diurne de la Lune; elle n'eſt quelquefois pas de 9 degrés

complets, tandis que celui-ci n'eſt jamais au-deſſous de 11 degrés : 2.° ſi l'on veut avoir tous les côtés de ſon triangle par obſervation, la méthode eſt impoſſible toutes les fois que la Lune paſſe au méridien plus de deux heures avant le coucher du Soleil, ou après ſon lever, car alors la lumière de la Lune eſt trop foible pour qu'on en puiſſe prendre la hauteur méridienne : 3.° ſi la Lune eſt couverte de nuages au moment de ſon paſſage au méridien, il n'eſt pas poſſible d'avoir la Longitude pour ce jour-là.

J'ai dit plus haut que dans tous les cas il valloit mieux employer la déclinaiſon de la Lune calculée par les Tables, que de ſe ſervir de celle qu'on auroit obſervée en mer; la raiſon en eſt claire, on peut ſe tromper d'environ 8 minutes ſur la détermination directe de la déclinaiſon de la Lune par ſa hauteur méridienne, mais le calcul par les Tables eſt toujours aſſez juſte, ſur-tout lorſque la Lune eſt vers les points ſolſticiaux : il n'eſt pas également ſûr vers les points équinoxiaux, où le mouvement de la Lune en déclinaiſon eſt fort rapide, & où indépendamment des erreurs des Tables de la Lune on commettroit environ autant de minutes d'erreurs dans le calcul de la déclinaiſon, qu'on commettroit de degrés d'erreur dans la longitude qu'on eſt obligé de ſuppoſer connue pour faire ce calcul, cependant on ne peut guère craindre que cette erreur monte à 8 minutes.

Enfin pour faire voir d'un coup d'œil le danger auquel un Navigateur s'expoſeroit, en ſuivant avec une parfaite ſécurité & une confiance aveugle, la route qui lui ſeroit indiquée par cette méthode réduite au cas le plus ſimple, qui eſt celui d'une ſeule obſervation de la hauteur de la Lune hors du méridien, j'ai calculé la Table ſuivante ſur les ſuppoſitions que je vais détailler. J'ai ſuppoſé, 1.° l'obſervateur placé ſous trois parallèles différens, ſous la Ligne, à 30 & à 60 degrés de latitude; 2.° j'ai ſuppoſé la Lune dans trois parallèles différens, ſavoir dans l'équateur & à 24 degrés de déclinaiſon de part & d'autre; 3.° j'ai ſuppoſé que l'on obſervât la hauteur de la Lune à quatre différentes diſtances du méridien, à 30, à 50,

à 70 & à 90 degrés; 4.° j'ai ſuppoſé qu'il y eût 4 minutes d'erreur, tant dans la hauteur obſervée de la Lune, que dans celle du pôle, réduite au moment de l'obſervation; 5.° j'ai ſuppoſé qu'il y eût 2 minutes d'erreur dans la déclinaiſon de la Lune & autant dans ſon aſcenſion droite, calculées par les Tables; 6.° j'ai ſuppoſé qu'il n'y eût aucune erreur dans les Tables du Soleil, qui ſervent à calculer ſon aſcenſion droite; 7.° j'ai ſuppoſé que l'incertitude dans la détermination du temps vrai, n'en cauſoit une dans la longitude que de 8 minutes conſtamment: or pour peu qu'on m'accorde les propoſitions que j'ai avancées ci-deſſus, on conviendra que les ſuppoſitions que je fais ici, ne ſont rien moins qu'exagérées. Enfin, pour évaluer en degrés de longitude l'incertitude qui réſulte de la ſomme des quantités dont chaque erreur ſuppoſée peut influer dans le calcul de l'angle horaire de la Lune, j'ai réduit le mouvement horaire moyen de la Lune au Soleil en longitude, qui eſt de 30′ 28″ au mouvement horaire moyen en aſcenſion droite, lequel eſt de 28′ 0″ quand la Lune traverſe l'équateur ſous un angle de $23^d \frac{1}{2}$, & de 33′ 21″ quand la Lune eſt vers les points ſolſticiaux, & qu'elle a 24 degrés de déclinaiſon.

Rien ne ſera plus propre que la Table ſuivante, à faire voir combien il y auroit peu à compter ſur la Lune pour trouver les Longitudes en mer, ſi l'on n'avoit d'autre méthode que celle des angles horaires; on doit donc regretter ſincèrement le temps conſidérable qu'un Aſtronome habile a employé pendant pluſieurs années à calculer ces angles horaires, les aſcenſions droites de la Lune, & tout ce qui en dépendoit.

Il eſt vrai qu'alors il n'y avoit preſqu'aucun Navigateur qui fût capable de faire uſage des calculs de l'*État du Ciel;* mais s'il y en avoit eu, ils auroient bientôt aperçu l'imperfection de la méthode qu'on leur avoit propoſée.

TABLE DE L'INCERTITUDE MOYENNE DES LONGITUDES, *obſervées en mer ſelon la méthode des angles horaires.*

Hauteur du Pole de l'Obſervateur.	Diſt. de la Lune au Pôle.	Diſtance de la Lune au Meridien.	Err. cauſée par celle de 2 min. dans la déclinaiſ. de la Lune.	Err. cauſée par celle de 4 min. dans la hauteur du Pôle.	Err. cauſée par celle de 4 min. dans la hauteur de la Lune.	Erreur dans l'Aſc. dr. de la ☾, calculée ſur les Tables.	Somme des Erreurs, *ou* Incertit. de l'Angl. hor. de la Lune.	Incertitude de la Longit. y compris 8 minutes.	Incert. en lieues marines à 20 au deg.
Deg.	*Deg.*	*Deg.*	*M. S.*	*M. S.*	*M. S.*	*M. S.*	*M. S.*	*D. M.*	*Deg.*
	66.		1. 33	5. 22	3. 34	2. 0	12. 29	5. 43	114.
	90.	30.	0. 0	4. 0	0. 0	2. 0	6. 0	3. 20	67.
	114.		1. 33	5. 22	3. 34	2. 0	12. 29	5. 43	114.
	66.		0. 45	4. 37	2. 20	2. 0	9. 42	4. 32	90.
0.	90.	50.	0. 0	4. 0	0. 0	2. 0	6. 0	3. 20	67.
	114.		0. 45	4. 37	2. 20	2. 0	9. 42	4. 32	90.
	66.		0. 19	4. 26	1. 54	2. 0	8. 39	3. 57	79.
	90.	70.	0. 0	4. 0	0. 0	2. 0	6. 0	3. 20	67.
	114.		0. 19	4. 26	1. 54	2. 0	8. 39	3. 57	79.
	66.		0. 46	4. 38	0. 27	2. 0	7. 51	3. 38	63.
	90.	30.	2. 47	6. 7	4. 0	2. 0	16. 54	8. 6	140.
	114.		4. 20	8. 50	7. 32	2. 0	22. 42	10. 21	180.
	66.		0. 45	4. 39	0. 23	2. 0	7. 47	3. 36	62.
	90.	50.	1. 30	5. 1	1. 56	2. 0	9. 27	5. 46	100.
30.	114.		3. 5	6. 17	4. 15	2. 0	15. 37	7. 9	124.
	66.		0. 54	4. 44	1. 4	2. 0	8. 42	4. 3	70.
	90.	70.	1. 14	4. 41	0. 50	2. 0	8. 45	4. 48	83.
	114.		3. 18	5. 22	2. 45	2. 0	13. 25	6. 8	106.
	66.	90.	1. 10	4. 57	1. 48	2. 0	9. 55	4. 35	80.
	66.	30.	5. 24	11. 36	7. 23	2. 0	26. 23	12. 1	120.
	90.		6. 58	14. 23	11. 57	2. 0	35. 18	19. 3	190.
	66.	50.	3. 47	8. 43	3. 29	2. 0	17. 59	8. 14	82.
60.	90.		4. 32	9. 52	5. 47	2. 0	23. 11	13. 0	130.
	66.	70.	3. 22	8. 0	0. 38	2. 0	14. 0	6. 25	64.
	90.		3. 42	8. 23	2. 30	2. 0	16. 35	9. 0	90.
	66.	90.	3. 28	8. 12	1. 46	2. 0	15. 26	7. 3	70.
Incertitude moyenne en lieues, à 20 au degré................									97.

Je laiſſe au Lecteur à faire ſes réflexions ſur cette Table, j'ajouterai

j'ajouterai ſeulement que dans un réſultat moyen entre différens calculs de longitude conclue de pluſieurs hauteurs de la Lune, obſervées de ſuite, les erreurs ne ſeroient preſque pas compenſées, parce que dans le calcul de toutes ces hauteurs, les incertitudes ſur la vérification de l'inſtrument, ſur la hauteur du pôle, ſur les poſitions de la Lune en aſcenſion droite & en déclinaiſon, tirées des Tables, ſubſiſteroient toujours les mêmes & y influeroient de la même manière; ainſi toutes ces hauteurs donneroient des Longitudes qui ne différeroient guère entre elles, & leur milieu n'en ſeroit pas moins ſujet à preſque toute l'incertitude marquée dans la Table précédente.

Il eſt vrai qu'en prenant dans un même jour les hauteurs de la Lune à l'orient, & enſuite à l'occident, & à peu près à égale diſtance du méridien, la plupart des erreurs dans la Longitude déduite du calcul des hauteurs orientales, ſeroient égales & en ſens contraire aux erreurs dans la Longitude déduite des hauteurs occidentales; de ſorte qu'en prenant un réſultat moyen, on auroit beaucoup plus ſûrement la Longitude pour l'heure où la Lune auroit paſſé au méridien *; mais en gagnant de l'exactitude par ce moyen, cette méthode ainſi rectifiée perd preſque toute ſa poſſibilité dans la pratique, & garde pluſieurs de ſes inconvéniens.

1.° Elle ne ſauve ni l'incertitude des poſitions de la Lune en aſcenſion droite, tirée des Tables aſtronomiques, ni celle du temps vrai de l'obſervation (à moins qu'il ne ſoit auſſi déduit des hauteurs orientales & occidentales d'une même étoile, priſes à égale diſtance du méridien ou à peu près), ni enfin l'inconvénient qu'il y a de ſe ſervir de la différence d'aſcenſion droite entre la Lune & le Soleil, inconvénient qui lui ſeul rend fort incertains les calculs des Longitudes, pendant

* Je ne ſais cependant ſi un Navigateur ſeroit bien ſatisfait d'une Méthode, ſelon laquelle il ſe trouveroit, d'après une obſervation faite à l'orient par le travers du pic des Açores, & ſelon une autre, faite quelques heures après, à l'entrée de la rivière de Liſbonne: le cas eſt très-poſſible dans les ſuppoſitions de la Table précédente, quand même on obſerveroit la Lune à trois heures de diſtance de part & d'autre du méridien.

les trois ou quatre jours conſécutifs où la Lune eſt voiſine de l'équateur, & ſur-tout lorſqu'elle eſt en même temps près de ſon apogée.

2.° Cette méthode ainſi corrigée en devient compliquée du double, tant pour les obſervations que pour le calcul.

3.° Elle eſt preſque toujours impraticable; car outre qu'elle exige un temps ſerein à heures à peu près égales, avant & après le paſſage de la Lune au méridien, il y a d'abord dix ou douze jours de ſuite chaque mois, ſavoir les cinq ou ſix derniers jours de la lunaiſon, & les cinq ou ſix premiers de la ſuivante, où il eſt impoſſible d'obſerver la Lune à une diſtance raiſonnable à l'orient, puis à l'occident du méridien; & à l'égard des autres jours, s'il arrive qu'on puiſſe l'obſerver d'un côté pendant le jour ou pendant le crépuſcule, il faudra preſque toujours l'obſerver de l'autre côté pendant la nuit cloſe, temps auquel il n'eſt preſque jamais poſſible de prendre des hauteurs exactes de la Lune.

On ne peut donc pas raiſonnablement propoſer cette méthode corrigée, comme praticable par le commun des Navigateurs, on pourroit tout au plus l'indiquer à ceux qui, pour varier leurs opérations, ſeroient en état de profiter d'une occaſion qui ſe préſenteroit, de faire toutes les obſervations qu'elle exige; cette occaſion pourroit tomber au temps de la pleine Lune.

REMARQUES ſur la Méthode expliquée par M. Bouguer.

M. Bouguer, dans ſon Traité de Navigation *, a expliqué une manière, propoſée déjà pluſieurs fois, de trouver la Longitude ſur mer par le temps vrai obſervé du paſſage de la Lune au méridien du Navigateur, comparé au temps calculé de ſon paſſage à un méridien connu, tel que celui de Paris: pour avoir ce temps vrai, il ſuppoſe qu'on ſe ſerve d'une horloge à reſſort, ou d'une montre paſſablement bien réglée, & qu'on obſerve des hauteurs correſpondantes du Soleil & de la Lune; en ſorte que celles du Soleil ſervent à trouver les deux midis vrais conſécutifs, entre leſquels ſe trouve le paſſage de la Lune, deſtiné à la recherche des Longitudes.

* *Liv. IV, chap. 8.*

M. Bouguer étoit trop éclairé pour faire un grand fond sur la précision de cette méthode, & trop sincère pour ne pas faire l'aveu de son incertitude; de sorte que je ne me croirois pas obligé d'en dire davantage pour en faire rejeter l'usage, si elle n'avoit pas été proposée tant de fois, & si cette discussion n'entroit dans le plan de mon Mémoire; voici donc ce que je dois faire remarquer:

1.° Elle exige un trop grand nombre de momens de Ciel serein, comme M. Bouguer l'avoue.

2.° Elle n'est pas plus praticable que la méthode des angles horaires, corrigée par des observations orientales & occidentales, c'est-à-dire qu'on ne peut prendre des hauteurs correspondantes de la Lune dans presqu'aucun jour du mois, parce qu'il en faudroit prendre d'un côté ou pendant un trop grand jour, ou pendant la nuit close.

3.° Le mouvement réglé par un ressort spiral n'est pas assez sûrement uniforme sur mer, pour ne pas craindre l'erreur d'une demi-minute de temps dans l'intervalle du midi au temps du passage de la Lune au méridien, intervalle qui n'est guère moindre que de cinq ou six heures; or une demi-minute d'erreur en cause une de $\frac{1}{96}$ sur les 360 degrés de l'Équateur, ce qui répond à 3 degrés $\frac{3}{4}$ dans la Longitude.

4.° Cette méthode suppose que dans l'intervalle de 28 à 30 heures, nécessaire pour avoir deux midis consécutifs par des hauteurs correspondantes du Soleil, le Navire fasse une même route avec une même vîtesse; ou bien il faut faire aux observations des réductions aussi vétilleuses qu'incertaines, ce qui complique la méthode, & la met hors de la portée du commun des Marins.

Il suit de ces deux dernières remarques, qu'il seroit peut-être plus sûr de déterminer, en calculant de bonnes hauteurs absolues du Soleil & des Étoiles, le temps vrai au moment du passage de la Lune, trouvé par des hauteurs correspondantes, que d'y employer deux midis vrais consécutifs, conclus par des hauteurs correspondantes du Soleil.

5.° Pour obſerver des hauteurs correſpondantes de la Lune, unique moyen d'avoir ſur mer le temps de ſon paſſage au méridien, on ne peut guère ſe ſervir de ſon même bord, ſi ce n'eſt le jour de l'oppoſition; mais, ou il faut obſerver la hauteur de ſon centre, qu'on ne peut déterminer que par eſtime, ou bien il faut preſque toujours obſerver d'un côté un des bords, & l'autre de l'autre côté, parce que le bord éclairé qui étoit le bord ſupérieur à l'orient, devient preſque toujours le bord inférieur dans les hauteurs occidentales; il faut donc en ce cas y faire une réduction, de ſorte que quelque parti qu'on prenne, il y a un inconvénient joint à quelqu'incertitude.

6.° Enfin les temps déterminés par les obſervations des hauteurs correſpondantes, ne ſont indépendans que des erreurs qu'on auroit pu commettre dans la vérification du paralléliſme des miroirs, & dans les diviſions de l'inſtrument; mais ils ne le ſont pas des erreurs commiſſibles dans l'obſervation même, & qui deviennent très-ſenſibles, tant à cauſe de la petiteſſe des diviſions du cadran d'une montre & de celle du rayon de l'inſtrument, que parce qu'il ne faut que 8 ſecondes d'erreur dans le temps du paſſage de la Lune au méridien, pour en faire une d'un degré entier dans la Longitude.

REMARQUES ſur la Méthode que j'ai donnée dans l'Introduction au ſecond tome de mes Éphémérides.

Dans l'introduction au tome des Éphémérides pour les années compriſes entre 1755 & 1765, j'ai inſéré un Diſcours ſur la manière d'obſerver les Longitudes ſur mer, à peu près ſelon la méthode propoſée par M. Halley. J'avois envoyé en 1753 à l'Académie un projet de ce Diſcours, que je compoſai à l'iſle de France dans mes heures de loiſir, où j'en laiſſai une copie; je voulois faire voir aux Officiers du Vaiſſeau ſur lequel je devois revenir en Europe, que cette méthode n'étoit pas ſi difficile dans la pratique, pourvu qu'on fût muni de calculs préliminaires, & tant ſoit peu exercé à manier le quartier de réflexion. La néceſſité où je me ſuis trouvé à mon

retour à Paris (à la fin de Juin 1754) de publier ces Éphémérides avant les derniers mois de cette même année, ne m'a pas donné le loisir d'y faire quelques changemens pour en perfectionner la pratique. L'importance de la matière m'a fait faire ensuite de nouvelles recherches, & je compte maintenant être parvenu au point, qu'il ne me paroît guère possible de trouver des moyens plus simples & plus sûrs de déterminer les Longitudes sur mer par les observations de la Lune.

Cette méthode, qui est la même que celle que je propose encore, est la plus directe de toutes, puisqu'elle consiste à mesurer immédiatement les portions d'arcs des mouvemens diurnes de la Lune; elle est la moins susceptible d'erreurs, puisqu'elle n'exige qu'une seule observation faite avec la plus grande précision possible, & que s'il s'y trouve 4 minutes d'erreur, cette erreur influe de la même manière sur le degré de la Longitude, en quelque climat que soit l'observateur. Cette erreur est toujours à celle de la Longitude, comme le mouvement diurne de la Lune est à 360 degrés, & par conséquent de $1^d\ 49'$ lorsque le mouvement diurne de la Lune est de $13^d\ 10'\ 35''$; cette méthode suppose encore deux autres observations, comme je le détaillerai dans le commencement de la seconde partie de ce Mémoire; mais 7 ou 8 minutes d'erreur dans chacune, ne peuvent jamais former ensemble une incertitude de 15 minutes sur la Longitude. Enfin, en supposant 2 minutes d'erreur dans les calculs tirés des Tables de la Lune, elles en causeront une d'environ 54 minutes dans la Longitude; ainsi dans les cas les plus malheureux, l'incertitude de chaque détermination de Longitude conclue par un seul calcul des trois observations nécessaires, ne sera jamais que d'environ 3 degrés, c'est par conséquent 60 lieues marines sous la Ligne, 52 sous le parallèle de 30 degrés, 30 lieues sous celui de 60 degrés, & ainsi à proportion. Cette incertitude sera beaucoup diminuée, si le Navigateur peut dans le même lieu réitérer deux ou trois fois les observations nécessaires, pour avoir autant de déterminations différentes de sa longitude, & sur-tout s'il peut employer à chacune de ses déterminations, autant

d'inſtrumens d'une égale bonté à peu près; alors en prenant un réſultat moyen, il pourra compter d'avoir ſa longitude avec une préciſion d'un degré & demi, ou d'environ 25 ou 30 lieues marines.

En expliquant cette méthode dans le Diſcours que j'ai cité, je faiſois différentes ſuppoſitions qui en reſtreignoient l'uſage, mais qui n'ont plus lieu dans les pratiques que je vais détailler. Je ſuppoſois qu'on n'obſervât la Lune que dans le voiſinage de l'horizon, c'eſt-à-dire, au-deſſous de 20 degrés de hauteur; j'avois pour cela deux raiſons, la première que le terme de l'horizon de la mer, dont il faut ſe ſervir pour obſerver la hauteur de la Lune, laquelle entroit dans le calcul de mes réductions, m'avoit paru trop difficile à diſtinguer pendant la nuit cloſe, ſi ce n'eſt lorſque la Lune eſt au-deſſous de 20 degrés; la ſeconde raiſon étoit, que pour ſimplifier certaines règles de calcul, j'avois ſuppoſé que le coſinus de la hauteur de la Lune, ne différoit pas ſenſiblement du rayon.

Je ſuppoſois encore qu'on n'employât que le calcul trigonométrique dont je donnois les règles néceſſaires, pour les cas qui ont lieu dans la recherche des Longitudes; mais quoique cette voie ſoit ſans contredit la plus exacte & même la plus expéditive, elle a toujours l'air un peu trop ſcientifique pour le commun des Navigateurs, qui ne ſont pas encore familiariſés avec les Tables de ſinus & de logarithmes; j'emploie maintenant des opérations graphiques fort courtes & ſemblables à celles dont les Marins ont coutume de ſe ſervir pour trouver les amplitudes du Soleil, qui ſervent à calculer la variation du compas. Les figures dont j'explique la conſtruction, ne ſont que des projections ortographiques de la ſphère; j'en ai rendu les règles plus commodes & plus uniformes, en ſupprimant les petits cercles de la ſphère, qu'on devoit tracer & diviſer en degrés, ſelon les pratiques enſeignées dans les Traités de projections. Je rapporte tout au ſeul grand cercle qui renferme la figure entière, ce qui donne beaucoup plus de préciſion dans les réſultats; je ne conſeille cependant ces opérations qu'à ceux qui ne pourroient faire leur calcul par les logarithmes.

SECONDE PARTIE

Qui contient l'exposition de la Méthode qui me paroît la meilleure pour la recherche des Longitudes, & les démonstrations des opérations qu'elle exige.

JE suppose qu'on choisisse sept ou huit des plus belles Étoiles zodiacales, telles que γ de Pégase, α & β du Taureau, α & β & même γ des Gemeaux, Regulus, l'épi de la Vierge, le front & le cœur du Scorpion, pour servir, exclusivement à toutes les autres, à la mesure des arcs décrits dans le Ciel par la Lune. Je suppose encore qu'on dresse un *Calendrier marin* ou un *Almanach nautique*, destiné à marquer de 4 en 4 heures de temps vrai pour chaque jour du mois (excepté les trois ou quatre jours où la Lune est trop près du Soleil) l'arc de distance du bord éclairé de la Lune à celle de ces Étoiles, qui se trouvera située plus avantageusement pour l'observation. Qu'on y ajoute pour chaque jour la parallaxe horizontale de la Lune à midi, & le temps vrai du passage de l'Étoile au méridien, le tout assujéti à un méridien fixe comme celui de Paris. Je donnerai à la fin de ce Mémoire un modèle de ces sortes de calculs, à l'aide desquels la recherche des Longitudes en mer devient très-praticable au commun des Navigateurs, sans exiger d'eux aucune connoissance d'Astronomie, (pas même celle des Étoiles dont ils doivent faire usage dans cette méthode) ni plus d'une heure de travail à ceux qui y seront le moins exercés.

Je renvoie aux instructions dont j'ai parlé, le détail de tout ce qu'il faut faire pour réussir & pour acquérir de l'habitude dans la pratique de la méthode dont il s'agit ici. J'exposerai seulement dans cette seconde Partie, l'ordre & le nombre des observations qu'il faut faire dans le cas le moins favorable, qui est celui d'une nuit close; j'expliquerai ensuite la théorie des réductions qu'il faut faire à ces observations, pour parvenir à la conclusion de la Longitude.

Ordre des Obſervations.

Je ſuppoſe que l'Obſervateur ait vérifié ſon inſtrument; lequel pour être plus commode, doit être un quartier de réflexion, conſtruit ſelon les principes de M. Hadley, & garni d'une lunette, dont je donnerai à part les dimenſions. Je ſuppoſe encore que par les moyens que j'indique, l'Obſervateur ait reconnu dans le Ciel l'étoile dont il doit ſe ſervir. Je ſuppoſe enfin, qu'à l'aide de la lunette il ſe ſoit aſſuré que le terme de l'horizon qui eſt dans le vertical de l'étoile, eſt ſuffiſamment viſible.

Après tous ces préparatifs, l'Obſervateur doit commencer par prendre, le plus exactement qu'il pourra, la hauteur de cette étoile, en marquant à une montre ordinaire l'heure, la minute & la fraction de minute qu'elle indiquoit au moment de cette obſervation, & en faiſant relever avec un compas azimutal la poſition du vertical de l'étoile, ſi elle ne ſe trouve pas trop haute, pour pouvoir faire ce relèvement à un demi-rhumb près.

Auſſitôt que la hauteur de l'étoile a été priſe, l'Obſervateur doit meſurer ſa diſtance au bord éclairé de la Lune, en marquant de même à la montre l'inſtant de cette opération.

Enſuite, ſans perdre de temps, il doit prendre la hauteur du point du bord éclairé de la Lune, que l'Étoile aura raſé dans l'obſervation précédente, ſans qu'il ſoit néceſſaire de s'attacher à prendre la hauteur de ce point avec beaucoup de ſcrupule, ſur-tout ſi le bord de l'horizon n'eſt pas aiſé à diſtinguer; il ſuffit alors de l'avoir à 8 ou 10 minutes près; il doit marquer à la même montre le temps de cette troiſième obſervation, & faire cependant relever à la bouſſole la ſituation du vertical de la Lune, opération toujours facile à l'aide des reflets de la Lune, & qui n'exige qu'un demi-rhumb de préciſion.

Je ſais par un très-grand nombre d'expériences que tout cela peut être exécuté dans l'intervalle de 10 minutes de temps, pour peu qu'on y ſoit exercé, & dans celui de 5 à 6 minutes, lorſqu'on

lorsqu'on y a acquis plus d'habitude; on peut même les faire toutes dans le même instant (& par-là se passer de montre & de boussole), lorsque l'on peut partager ces opérations entre trois Observateurs.

De la Lunette qu'il faut appliquer aux quartiers de réflexion.

Voici les proportions qui me paroissent les meilleures: son objectif doit être un verre convexe de 10 pouces de foyer, & de 29 à 30 lignes de diamètre; l'oculaire doit être un verre plan concave, de 3 pouces $\frac{1}{2}$ ou 4 pouces de foyer, & d'un pouce de diamètre environ; le tuyau, pour être plus léger, doit être de bois couvert de chagrin ou de roussette, noirci en dedans; l'ouverture de l'objectif doit être de 26 à 28 lignes de diamètre, & celle de l'oculaire de 2 à 2 $\frac{1}{2}$ lignes tout au plus.

L'oculaire doit être placé dans un tuyau mobile, tenant à un frottement un peu rude, afin qu'étant alongé au point qui convient à la vue de l'Observateur, il ne s'enfonce pas en choquant contre son visage, comme il arrive nécessairement par l'irrégularité des mouvemens du Vaisseau.

L'objectif doit être centré, autant qu'il est possible, selon l'axe du tuyau, lequel doit être arrêté sur l'instrument, de sorte que son axe soit parallèle au plan de l'instrument, & qu'il passe par le milieu de la ligne qui sépare la partie étamée du petit miroir de sa partie transparente, ou par le milieu de la fente transparente du petit miroir, s'il n'a qu'une fente non étamée.

Cette lunette a cinq avantages considérables, & qui la rendent préférable aux lunettes à deux verres convexes qu'on a appliquées jusqu'ici à ces sortes d'instrumens.

1.° Elle a un champ d'environ 10 degrés d'étendue; ce qui est extrêmement commode pour ne pas perdre de vue les images des objets qu'il faut réunir pour observer leur distance, & que le mouvement continuel & irrégulier du Vaisseau tend à faire écarter, malgré les efforts de l'Observateur.

2.° Dans cette étendue de 10 degrés, les images sont

tranchées net, nullement défigurées ni bordées d'iris, si ce n'est vers les extrémités du champ de la lunette, où l'on commence à apercevoir quelqu'irrégularité dans les figures, & quelques couleurs lorsque les objets sont vivement éclairés, comme la Lune près de son plein; mais ce léger inconvénient ne peut nuire à la précision des observations, qui ne se font que par une réunion d'images dans le champ du petit miroir qui répond au milieu de celui de la lunette; on voit au reste que dans cette lunette les images ne doivent être ni sensiblement défigurées, ni entourées de franges colorées, parce que les rayons de lumière réfractés par l'objectif, se trouvent interceptés par l'oculaire, avant qu'ils se soient sensiblement séparés en faisceaux colorés, & que la figure sphérique du verre ait contraint les rayons, partis du même point de l'objet, à former différens foyers qui troublent l'image de ce point.

3.° Comme cette lunette transmet à l'œil de l'Observateur une quantité prodigieuse de lumière, on peut toujours prendre hauteur par-devant, avec l'instrument auquel elle est appliquée, parce que le terme de l'horizon de la mer qui paroît presque toujours embrumé au-dessous du Soleil, & clair-fin à l'opposite, sera toujours aisé à distinguer à l'aide de cette lunette. Je m'en suis assuré, en appliquant à un quartier de réflexion une lorgnette d'opéra fort commune, avec laquelle j'ai toujours observé par-devant, lorsqu'avec les instrumens à simple visière on étoit obligé d'observer par-derrière, opération incommode sur-tout avec le quartier de M. Hadley, & d'ailleurs peu sûre, à cause de la difficulté des vérifications & des réductions qu'il faut faire.

4.° Pour peu que l'horizon soit éclairé par les Étoiles ou par la Lune, & qu'il soit dégagé de nuages, on doit toujours le distinguer en mer pendant la nuit close, sur-tout si l'on se tient dans les endroits du Vaisseau les moins élevés qu'il est possible. On peut donc prendre alors les hauteurs des Planètes & des Étoiles avec beaucoup plus de facilité avec cette lunette, qu'avec les autres, & par conséquent cette lunette étend prodigieusement le nombre des cas où les observations en mer sont possibles.

5.° On voit distinctement dans le champ de cette lunette le petit miroir, son cadre & sa monture, quoiqu'ils soient tout auprès de l'objectif, ce qui est fort commode pour donner à l'instrument les mouvemens nécessaires pour faire arriver les images des objets vus par réflexion, sur tel point qu'on veut du champ du petit miroir.

Si cette lunette n'amplifie qu'environ deux fois & demi ou trois fois le diamètre des objets, c'est un inconvénient commun à toutes les lunettes appliquées à des instrumens destinés aux observations de mer, parce que la vîtesse apparente des mouvemens du Vaisseau est augmentée dans le même rapport que le diamètre des objets, & par conséquent elle devient d'autant plus incommode dans l'usage des instrumens.

Du Calcul de l'heure vraie de l'observation de la Lune.

Quelques nombreuses recherches qu'on ait faites à l'occasion du Prix proposé par l'Académie en 1745 & 1747, sur la meilleure manière de trouver l'heure en mer, il est certain qu'on n'a imaginé rien de praticable dans des mers comprises entre les deux polaires, qui soit préférable à la méthode ordinaire, qui consiste à observer la hauteur d'un astre à une distance raisonnable du méridien, & à calculer cette distance par le moyen de la déclinaison de cet astre & de la hauteur du pôle qu'on suppose connues.

La précision avec laquelle on peut avoir le temps vrai par cette méthode, dépend non-seulement de la déclinaison de l'astre & de sa distance au méridien, mais principalement de l'exactitude avec laquelle sa hauteur & celle du pôle sont déterminées. Si on suppose, comme pour un cas extrême, 8 minutes d'erreur dans une seule hauteur d'Étoile zodiacale, & 4 minutes dans la hauteur du pôle, on trouvera facilement, à l'aide de la Table insérée dans la première partie de ce Mémoire, l'erreur qui en résultera dans le calcul du temps vrai; il suffira de doubler les nombres marqués dans la sixième colonne, de les ajouter ensuite à ceux de la cinquième, & de

convertir la ſomme en temps. Ainſi en prenant un milieu entre les réſultats marqués pour les différentes hauteurs du pôle & pour les différentes diſtances d'un aſtre zodiacal au méridien, on trouve que la plus grande incertitude ſeroit de 43 ſecondes ſous la Ligne, de 54 ſecondes ſous le parallèle de 30 degrés, & de 1′ 38″ ſous celui de 60; en les réduiſant en lieues marines, on a 3 lieues & demie ſous la Ligne, 4 à la hauteur du pôle de 30 degrés, & un peu plus de 4 à celle de 60 degrés. Or comme il y a un très-grand nombre de circonſtances où l'on peut être aſſuré d'avoir la hauteur d'un aſtre avec plus de préciſion qu'à 8 minutes près, on peut regarder la méthode ordinaire de trouver l'heure en mer, comme ſuffiſamment ſûre du côté des obſervations qu'on emploie pour en faire le calcul.

A l'égard de ce calcul, celui qu'on fait par les règles de la Trigonométrie ſphérique, eſt ſuſceptible de la plus grande exactitude. Mais voici une méthode plus facile.

Je ſuppoſe qu'un Marin qui ſe propoſe de déterminer l'heure en mer par des hauteurs du Soleil & des Étoiles hors du méridien, ait préparé à loiſir un ou pluſieurs cartons fins & liſſés, ſur leſquels il ait décrit & diviſé en tous ſes degrés un cercle de 17 à 18 pouces de diamètre; pour en faire uſage lorſqu'il voudra chercher l'angle horaire de l'aſtre obſervé, voici ce que preſcrivent les règles ordinaires de la projection orthographique. Il tirera ſur ce cercle un diamètre à volonté *HR (fig. 1)* pour déſigner l'horizon, il marquera le zénith Z, le pôle *P* ſelon ſa hauteur, le diamètre *EQ* à 90 degrés de *P*, pour déſigner l'équateur, la corde *XV* pour l'almicantarat de l'aſtre, & la corde *T*♈, pour repréſenter ſon parallèle; ſur *T*♈ comme diamètre, il faut décrire le demi-cercle *TF*♈, & du point *A*, où le parallèle & l'almicantarat s'entrecoupent, il faut élever à *T*♈ la perpendiculaire *AF*, qui détermine l'arc *TF* de la diſtance de l'aſtre au méridien, dont il faut par conſéquent meſurer le nombre de degrés par quelque machine, ou en diviſant réellement le demi-cercle *TF*♈ en ſes degrés.

Fig. 1.

Cette méthode eſt ſimple dans la théorie, mais elle eſt ſouvent ſuſceptible de peu d'exactitude, parce que le demi-

cercle $TF\Upsilon$ eſt d'un rayon d'autant plus petit que la déclinaiſon de l'aſtre eſt plus grande, & par conſéquent la meſure de l'arc TF en eſt d'autant plus ſujette à erreur.

Je ſupprime donc ce petit cercle, j'abaiſſe du point A ſur l'équateur EQ la perpendiculaire AG. Je tire le rayon CT, qui coupe en I cette perpendiculaire; avec le compas je porte CI en CK, & par le point K je fais paſſer la corde BS perpendiculaire à EQ. L'arc BES qu'elle ſoutend, eſt le double de la diſtance de l'aſtre au méridien, qu'il eſt facile de connoître par les diviſions du cercle HER préparé pour ces opérations.

Pour le démontrer, j'abaiſſe de C ſur $T\Upsilon$ la perpendiculaire CM, & alors il eſt clair que l'arc ES du grand cercle eſt ſemblable à l'arc TF du petit cercle, puiſque leurs coſinus CK, MA ſont dans le rapport des rayons CT, MT, comme on le voit par les triangles rectangles ſemblables TCM, TIA, qui donnent la proportion CI ou $CK : MA :: CT : MT$.

Mais on peut réduire cette opération à celle-ci qui eſt plus ſimple encore: Prenez la ſomme & la différence de la hauteur de l'équateur & de la déclinaiſon de l'aſtre; l'une ſera ſa hauteur méridienne, l'autre ſon plus grand enfoncement ſous l'horizon; marquez-en les points en T & Υ (*fig.* 2), & joignez $T\Upsilon$ qui ſera le parallèle de l'aſtre; par le point T de la hauteur méridienne, tirez le diamètre TK; tirez l'almicantarat VX; & du point A où il coupe le parallèle, élevez à ce parallèle la perpendiculaire AI; portez avec le compas la diſtance CI en CF; prenez l'ouverture FI, & portez-la deux fois de ſuite ſur les diviſions du cercle, pour ſavoir le nombre de degrés qui auront été embraſſés de la ſorte; ce nombre ſera celui d'autant de minutes de temps dont il s'en faudra que la diſtance de l'aſtre au méridien ne ſoit de ſix heures, ou, ce qui revient au même, ce nombre de degrés ſera le quadruple du complément de l'arc horaire; car, puiſqu'on vient de voir que CI étoit le coſinus de l'arc horaire, ſon double FI eſt la corde de deux fois le complément de l'arc horaire; donc

Fig. 2.

FI porté deux fois doit embrasser le quadruple de ce complément.

Cette figure, construite avec soin, doit donc donner le temps avec une précision fort approchante de celle du calcul trigonométrique, où l'on auroit négligé les secondes de degré.

De la manière de réduire la distance observée de la Lune à une Étoile, à la distance vraie qui doit servir au calcul de la Longitude.

Pour réduire la distance apparente de la Lune à une étoile, à la distance qu'on eût observée s'il n'y avoit point eu de parallaxe ni de réfraction, il faut imaginer un triangle sphérique Fig. 3. ZEL (*fig. 3*), formé par le zénith Z, la Lune L & l'étoile E; soit Ee la réfraction de l'étoile, Ll celle de la Lune, & $l\lambda$ sa parallaxe de hauteur, il est visible que la distance observée EL doit être réduite à la distance $e\lambda$.

Pour cela, du point B où les arcs EL, $e\lambda$ s'entrecoupent, je décris les arcs er, λp, qu'on peut prendre pour de petites droites, tirées des points e, λ perpendiculairement sur l'arc observé EL; & dans les triangles sensiblement rectilignes Eer, λLp, & rectangles en r, p, on a Er & Lp pour les deux corrections qu'il faut faire à l'arc EL, afin de le réduire à $e\lambda$; or il est évident que dans le triangle eEr, la correction Er est à la réfraction Ee de l'étoile, comme le cosinus de l'angle eEr ou ZEL est au rayon; de même dans le triangle rectangle $\lambda p L$, la correction pL est à $L\lambda = l\lambda - Ll$, c'est-à-dire, à la parallaxe de la Lune moins la réfraction, comme le cosinus de l'angle $PL\lambda$ ou ELZ est au rayon.

Il suit de-là que pour faire les corrections dont il s'agit, il faut réduire les hauteurs observées de l'Étoile & de la Lune, à celles qu'on eût trouvées à l'instant où l'on a pris leur distance; puis dans le triangle sphérique LZE, dont les trois côtés sont connus par l'opération précédente, il faut calculer les angles en E & en L aux cosinus desquels les deux corrections dont il s'agit sont proportionnelles & additives ou

ſouſtractives, ſelon l'eſpèce des angles en E ou en L, ſavoir; la correction de la réfraction de l'Étoile eſt additive ſi l'angle en E eſt aigu, & ſouſtractive s'il eſt obtus; au contraire, celle de la parallaxe moins la réfraction de la Lune eſt additive ſi l'angle L eſt obtus, ſouſtractive s'il eſt aigu.

Pour réduire la hauteur de l'Étoile & la hauteur de la Lune à celles qu'on eût obſervées dans le moment où l'on a meſuré leurs diſtances.

Cette réduction n'a pas lieu, lorſque trois Obſervateurs ont fait de concert, & en moins d'une minute de temps, les obſervations néceſſaires pour la Longitude; elle ſe fait par une ſimple proportion, ſi l'on a obſervé pluſieurs hauteurs de l'Étoile & de la Lune; mais ſi l'on n'a qu'une ſeule hauteur avec le relèvement du vertical où l'aſtre étoit alors, on la réduira à celle qu'on eût obſervée quelques minutes avant ou après, à l'aide d'une Table fort courte & fort commode, fondée ſur les formules différentielles des triangles ſphériques & qu'on peut repréſenter par une échelle ou treillis.

Dans le triangle ZPE (*fig. 7*) où P eſt le pôle, Z le zénith, E un aſtre quelconque, ſi on ſuppoſe les côtés ZP & EP conſtans, l'incrément de ZE eſt à celui du temps, marqué par l'angle P, comme ſin. $ZP \times$ ſin. Z, eſt au carré du rayon; étant donc données la hauteur du pôle (à 2 ou 3 degrés près) le quart de rhumb dans lequel on a trouvé le vertical de l'aſtre & l'intervalle de temps entre l'inſtant où l'on a pris la hauteur de l'aſtre, & l'inſtant pour lequel on veut avoir cette hauteur, on trouve dans cette Table de combien l'aſtre s'eſt élevé ou abaiſſé dans cet intervalle. Fig. 7.

On peut toujours faire le relèvement du vertical de la Lune, mais ſi l'on n'a pu faire celui de l'Étoile, on trouvera l'amplitude de ſon vertical, en tirant quelques lignes de plus dans la figure qu'on aura déjà conſtruite, pour avoir ſa diſtance horaire au méridien.

Reprenant donc ici les principaux points de la *fig. 4* du point Fig. 4.

A, où ſe fait l'interſection du parallèle & de l'almicantarat de l'Étoile, j'abaiſſe ſur *HR* la perpendiculaire *AL*, je tire *CX* qui coupe cette perpendiculaire en quelque point comme *D*; je porte *CD* en *CO*, par le point *O* j'élève ſur *HR* la perpendiculaire *ON*, qui rencontrera le méridien quelque part en *N*, & l'arc *ZN* ſera l'amplitude du vertical cherché.

On peut remarquer que quoique le mouvement diurne de la Lune ſoit plus lent d'environ $\frac{1}{30}$ que celui du Soleil, & que ſa parallaxe altère ſon mouvement dans le ſens vertical, cependant la différence eſt trop petite dans l'eſpace de quelques minutes de temps; & les réductions dont il s'agit ici, n'exigent pas tant de préciſion pour qu'il ſoit néceſſaire de compliquer les calculs en preſcrivant l'uſage des différentes Tables, conſtruites les unes pour les Étoiles, d'autres pour le Soleil, & d'autres pour la Lune.

Pour réduire la diſtance obſervée de la Lune à l'Étoile, à celle qui n'auroit été altérée ni par la réfraction, ni par la parallaxe.

Cette réduction n'eſt d'aucune difficulté dans le calcul trigonométrique, après la théorie que j'en ai donnée ſur la *fig. 2*: mais voici comme on la peut faire graphiquement.

Sur le cercle deſtiné aux opérations graphiques, tirez à volonté un diamètre *DA* (*fig. 5*), marquez un point *Z* à 90 degrés de ce diamètre, prenez les arcs *DM*, *AG* égaux chacun à la hauteur de la Lune réduite par les opérations précédentes; prenez de même les arcs *DK*, *AI* égaux chacun à la hauteur de l'Étoile, réduite auſſi au moment de l'obſervation de la diſtance; marquez le point *O* à la droite du point *Z*, de ſorte que l'arc *AO* ſoit égal à la diſtance apparente de la Lune à l'Étoile, telle qu'elle a été obſervée; tirez *IK*, *MG* & le diamètre *OB*, marquez de même vers *Z* le point *P* à 90 degrés des points *O*, *B*; prenez les arcs *OS*, *BR* égaux chacun à la hauteur de l'Étoile, & les arcs *OF*, *BE* égaux chacun à la hauteur de la Lune (ce qui ſe fait en

Fig. 5.

portant

portant l'arc *AI* en *OS* & *BR*, & l'arc *AG* en *OF* & *BE*); tirez *FE*, *RS* & le rayon *CP*, alors *LH* exprimera la correction de la parallaxe de la Lune & celle de sa réfraction; la correction de la parallaxe est additive quand le point *H* tombe entre les points *L* & *E*, ou à gauche du point *L* par rapport à *CP*; elle est soustractive quand le point *H* tombe entre *L* & *F*; celle de la réfraction est au contraire soustractive dans le premier cas, additive dans le second; la droite *QN* est la correction de la réfraction de l'Étoile, laquelle est additive quand le point *N* tombe entre *Q* & *S*, & soustractive quand il tombe entre *Q* & *R*.

Pour le démontrer, il suffit de faire voir que *LH* exprime le cosinus de l'angle à la Lune entre le zénith & l'Étoile, & que *QN* exprime le cosinus de l'angle à l'Étoile; si donc dans le triangle sphérique $\varepsilon\xi\lambda$ *(fig. 6)*, on suppose que le zénith soit en ε, le pôle en λ, & que $\varepsilon\lambda$ soit un arc du méridien, qu'enfin ξ soit un astre quelconque, alors l'angle à la Lune qu'on a cherché dans l'opération graphique précédente, sera comme l'angle horaire du point ξ, l'arc $\varepsilon\lambda$ comme une hauteur d'Équateur, & $\xi\lambda$ comme une distance au pôle; or selon la construction du problème pour trouver l'angle horaire de l'Étoile rapportée ci-dessus & appliquée à la *fig. 5*, *DA* représente l'horizon, Z le zénith, *OB* l'équateur (puisque l'on a pris $OA = \varepsilon\lambda$), *KI* représente l'almicantarat du point ξ, & *EF* son parallèle; si donc de l'intersection *H* on élève la perpendiculaire *HT*, terminée à la circonférence du demi-cercle décrit sur *EF*, l'arc *TF* mesurera l'angle horaire du point Z, & *LH* en sera le cosinus.

Fig. 6.

Fig. 5 & 6.

On démontre de même que *QN* seroit le cosinus d'un angle horaire du point ξ, si on regardoit le point λ comme le zénith, le point ε comme le pôle, & l'arc $\varepsilon\lambda$ comme une portion du Méridien.

A l'égard de la mesure de ces lignes, il est si aisé d'imaginer des échelles propres à cet usage, que je ne m'y arrêterai pas. On en peut voir le détail dans l'Exposition du Calcul astronomique, *page 173*.

MODÈLE DE CALCULS POUR UN ALMANACH NAUTIQUE, ſelon la méthode expliquée dans ce Mémoire.

Pour les derniers jours de Mai 1754.

JOURS du mois.	NOMS des Étoiles dont on doit ſe ſervir.	Temps vrai du paſſage de l'Étoile au Méridien.	Parall. horiſ. ☾ à midi.	HEURES pour leſquelles les diſtances ont été calculées.							Poſition de l'étoile à l'égard de la Lune.
				Midi.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	
		H. M. S.	*M.*	*D. M.*	*D. M.*	*D. M.*	*D. M.*	*D. M.*	*D. M.*	*D. M.*	
25	*Régulus.*	5. 46. 3	57,7	42. 4,6	39. 48,8	37. 33,1	35. 17,0	33. 1,0	30. 45,0	28. 28,9	*Ori.*
26		5. 42. 0	58,0	28. 28,9	26. 12,9	23. 56,7	21. 40,6	19. 24,4	17. 8,2	14. 51,9	*Ori.*
27	*Le Soleil.*	0. 0. 0	58,3	53. 15,0	55. 24,3	57. 33,6	59. 43,0	61. 52,3	64. 1,7	66. 11,1	*Occ.*
28		0. 0. 0	58,6	66. 11,1	68. 21,0	70. 30,8	72. 40,7	74. 50,6	77. 0,7	79. 11,1	*Occ.*
27	*L'Épi de la Vierge.*	8. 54. 26	58,3	68. 0,5	65. 40,0	63. 20,2	61. 1,0	58. 40,2	56. 20,0	53. 59,7	*Ori.*
28		8. 50. 24	58,6	53. 59,7	51. 39,5	49. 19,2	46. 58,5	44. 38,8	42. 19,4	40. 0,5	*Ori.*
29		8. 46. 21	58,9	40. 0,5	37. 41,7	35. 21,7	33. 0,3	30. 38,5	28. 15,5	25. 51,0	*Ori.*
30		8. 42. 18	59,0	25. 51,0	23. 26,0	21. 1,8	18. 39,6	16. 17,6	13. 54,5	11. 30,1	*Ori.*
31	*Antarès.*	12. 39. 36	59,0	57. 31,3	55. 10,6	52. 50,2	50. 30,0	48. 9,7	45. 49,7	43. 29,8	*Ori.*

L'explication des calculs de cette Table & leur uſage ſe trouveront dans la Connoiſſance des Temps de 1761, dans celle de 1762, dans l'Expoſition du Calcul Aſtronomique, par M. de la Lande, & dans la ſeconde édition du Traité de Navigation de M. Bouguer, *in-8.º* qui va paroître dans peu de temps.

Fig 1.

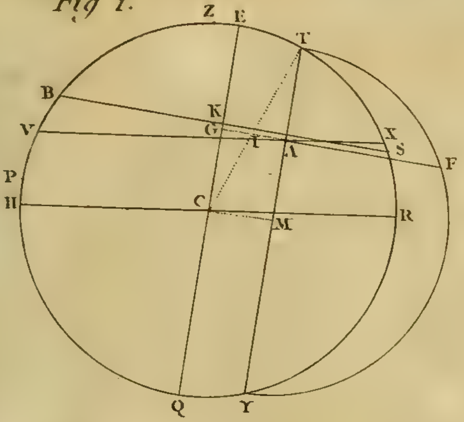


Fig. 2.

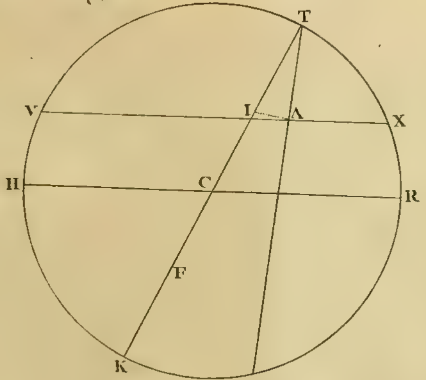


Fig 4.

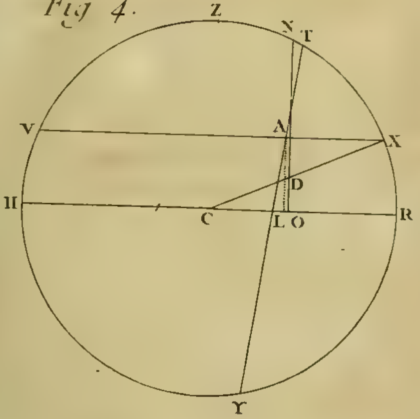


Fig. 3.

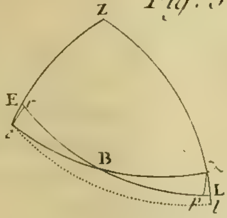


Fig. 5.

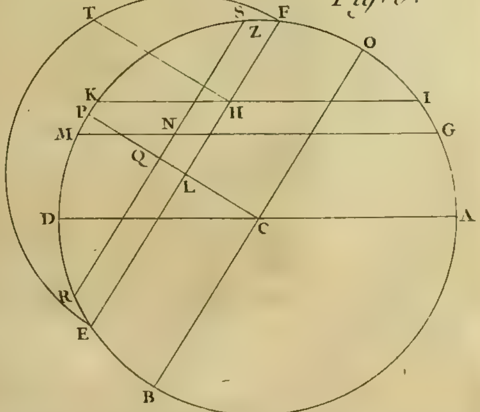


Fig. 7.

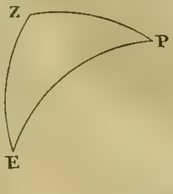


Fig. 6



OBSERVATIONS

Sur une eſpèce de Limaçon terreſtre, dont le ſommet de la coquille ſe trouve caſſé, ſans que l'animal en ſouffre.

Par M. BRISSON.

LES coquilles de tant d'eſpèces différentes, que les Curieux en ce genre de productions de la Nature, font entrer dans les belles collections qu'ils en forment, leur paroiſſent d'autant plus dignes d'y avoir place, que les chocs qu'elles ont eu à eſſuyer pendant qu'elles étoient habitées par un animal, ou depuis qu'elles ont ceſſé de l'être, leur ont moins fait perdre, qu'elles ſont reſtées plus entières; il y en a au contraire une eſpèce qui a de quoi s'attirer l'attention des Phyſiciens & des Naturaliſtes, préciſément parce qu'ils la voient toujours très-fruſte, s'ils ne l'obſervent dans des temps peu éloignés de celui où elle a été miſe au jour, ou pendant qu'elle eſt encore extrêmement petite. La coquille, remarquable par cette ſingularité, eſt celle d'un limaçon terreſtre *, qui eſt un turbinite alongé; quand elle eſt parvenue à ſon dernier terme d'accroiſſement, elle auroit près de deux pouces de longueur, ſi à meſure que ſa partie antérieure acquiert de nouveaux tours de ſpirale, ſa partie poſtérieure ne perdoit pas des ſiens; lorſque le limaçon n'a plus à croître, elle n'eſt longue que de treize à quatorze lignes; & au lieu de treize tours de ſpirale qu'elle auroit à montrer, ſi elle avoit conſervé tous ceux qu'elle a acquis ſucceſſivement, elle eſt réduite à n'en avoir que quatre & demi.

7 Décembre 1759.

* Fig. 1.

Pourquoi les coquilles de cette eſpèce ſe trouvent-elles conſtamment ainſi mutilées ſur l'animal vivant? & comment ſe fait cette mutilation, qu'on a lieu de croire utile à ce

limaçon, pendant que les fractures faites aux coquilles des autres espèces sont dangereuses pour l'animal? ce sont des faits propres à exciter la curiosité d'un Physicien naturaliste, & dont feu M. de Reaumur desira de connoître les causes. Le limaçon dont il s'agit ne se tient que dans des pays plus chauds que le climat de Paris; on le trouve aux environs de Montpellier, d'où M. de Reaumur pria M. l'abbé de Sauvages de lui en envoyer de vivans par la Poste; il en reçut cinq au commencement de Juillet 1752, qui ne furent pas trop fatigués du voyage; il me les remit, en me recommandant d'en avoir soin, de les observer attentivement, pour tâcher de découvrir tout ce qui avoit quelque rapport à la mutilation de leur coquille.

Je ne tardai pas à les mettre dans un grand poudrier que j'avois rempli à moitié de terre fraîche, je les nourris avec des feuilles de laitue, plante à laquelle je connus qu'ils donnoient la préférence; mais il faut pour cela qu'elles soient telles que nous les demanderions pour nous, c'est-à-dire, douces & tendres; car aussi-tôt que la laitue commence à monter, & que ses feuilles sont devenues amères, ils mourroient de faim auprès, plutôt que d'en manger. Lorsqu'ils eurent réparé les forces que le jeûne qu'ils avoient souffert pendant leur route, leur avoit fait perdre, leur coquille prit son dernier accroissement; elle se trouva alors avoir cinq tours & demi de spirale, elle en perdit un. Peu de jours après leur accroissement complet, c'est-à-dire vers la mi-Juillet, ils commencèrent à faire leurs œufs, ils les déposèrent en terre à une profondeur d'environ un pouce & demi ou deux pouces; ces œufs * sont tout-à-fait ronds & blancs, ils ont une ligne & un tiers de diamètre, & leur coque est aussi friable que celle des œufs ordinaires de poule; elle l'est même davantage, & cela, parce qu'elle n'a pas autant d'épaisseur. Je ne m'étois point encore aperçu que mes limaçons se fussent accouplés; ce ne fut que l'année suivante que je parvins à les prendre sur le fait.

* Fig. 3.

Depuis le temps où les œufs furent déposés jusqu'à celui

de la naiſſance des petits, il ne ſe paſſa rien de ſingulier. Mes limaçons mangèrent & jeûnèrent alternativement; car après avoir paſſé quelques jours à manger, ils paſſent de même quelques jours dans l'inaction: leur attitude aſſez ordinaire, pendant ce temps de repos, eſt d'être enfoncés preſque tout-à-fait en terre, la bouche de la coquille en enbas & le ſommet en enhaut, & dans une poſition preſque verticale; ils ſe cachent auſſi quelquefois tout-à-fait ſous terre, & on en trouve alors dans toutes les inclinaiſons, depuis celle qui eſt près de la verticale juſqu'à l'horizontale.

C'eſt auſſi dans ce temps de repos qu'ils veulent que leur porte ſoit fermée, pour cela ils ſe forment à l'entrée de la bouche de leur coquille, ou à quelque diſtance de ſes bords, une eſpèce d'*opercule* d'une matière blanche & demi-tranſparente [a]; cet opercule n'eſt point du tout adhérent au corps de l'animal, il l'eſt ſeulement tout autour de l'ouverture de la coquille [b]. Lorſque l'animal trouve que ſon jeûne a été aſſez long, il cherche à ſe défaire de ſon opercule, il n'a beſoin que de pouſſer pour ouvrir ſa porte, il ſort alors de ſa coquille, ſon opercule étant comme collé à la partie inférieure de cette eſpèce de queue que l'animal traîne après lui lorſqu'il marche, & qu'on appelle l'*empattement;* il tient pendant quelques minutes cette partie de ſon corps & l'opercule dans une direction perpendiculaire au plan de poſition; enſuite lorſqu'il veut marcher plus à ſon aiſe, il ſe défait entièrement de ſon opercule; pour cela il plie en gouttière cette eſpèce de queue ou l'empattement, qui ceſſe alors d'être adhérent à l'opercule, excepté par ſes bords, il le ramène dans une direction parallèle au plan de poſition; & un petit grain de la terre ſur laquelle il avance & auquel il l'accroche, achève de le détacher; il n'étoit collé à l'empattement que par la matière viſqueuſe que répand l'animal, cette même matière le colle à quelques petits grains de terre, deſquels il eſt très-difficile de le détacher entier; car il eſt ſi fragile & ſi friable, que la moindre ſecouſſe le fait tomber en pièces.

Les œufs qui avoient été dépoſés vers la mi-Juillet, don-

[a] Fig. 2.

[b] Fig. 10, o.

nèrent des petits vers la mi-Septembre ſuivant, de ſorte que leur eſpèce d'incubation dura au moins deux mois; mais la ſaiſon déjà trop avancée, empêcha les nouveaux nés de croître auſſi vîte que je l'aurois voulu, & força mes jeunes limaçons de s'enfoncer en terre, pour y demeurer juſqu'au Printemps; ce ne fut que dans l'année ſuivante que j'eus des petits de meilleure heure, que je pus les obſerver comme je le ſouhaitois. Ce ſont donc les obſervations de 1753 dont je vais donner le détail.

Vers la fin de Mars, mes limaçons ſortirent de la léthargie dans laquelle ils avoient paſſé tout l'hiver; auſſi-tôt que je m'aperçus qu'ils ſe ranimoient, les laitues leur furent prodiguées, & ils les mangèrent avec grand appétit.

Dans le commencement d'Avril, je trouvai mes vieux limaçons dans l'accouplement; cet accouplement n'a rien de particulier, il ſe paſſe préciſément comme celui des limaçons ordinaires des jardins; les deux bouches des coquilles ſont appliquées l'une contre l'autre, l'une ayant ſa convexité en enbas, & l'autre l'ayant en enhaut, & les deux coquilles formant enſemble un angle d'environ ſoixante degrés; je ne ſais pas combien dure l'accouplement, je n'ai jamais pu voir le même commencer & finir.

Le 16 Avril, je trouvai dans le poudrier dans lequel étoient mes vieux limaçons, un nid dont les œufs paroiſſoient au travers du verre, ce nid contenoit à peu près une quarantaine d'œufs, ils étoient en terre à la profondeur d'environ deux pouces; ſelon les apparences, il y avoit peu de temps qu'ils étoient pondus, car ils étoient encore très-humides, malgré cela leur coque étoit dure & friable. Deux jours après j'aperçus un ſecond nid, & depuis le 16 juſqu'au 26 Avril, j'en trouvai ſucceſſivement cinq, lequel nombre eſt égal à celui des limaçons que j'avois alors en état de multiplier leur eſpèce, de ſorte que chacun avoit fait le ſien: ces limaçons conſervent toujours un trou pour aller à leur nid ſur lequel ils ſe tiennent ſouvent comme s'ils vouloient couver leurs œufs; j'en ai une fois remarqué un qui s'y tint pluſieurs jours de ſuite après

la naiſſance des petits, mais avant qu'ils fuſſent ſortis du trou, du moins avant qu'ils le fuſſent tous.

Le 3 Juillet, je trouvai des petits de nés, & en peu de jours toutes les couvées furent écloſes; l'incubation de ces derniers fut un peu plus longue que celle de ceux de l'année précédente, elle dura environ deux mois & demi. Lorſque les petits limaçons cherchent à ſortir de leur priſon, & que pour cela ils commencent à caſſer la coquille de l'œuf qui les renferme, ils ont trois tours entiers de ſpirale [a], ils rempliſſent à peu près toute la capacité de l'œuf & ſont preſque ronds en naiſſant: ils ne le ſont cependant pas tout-à-fait, leur plus grand diamètre eſt celui de leur largeur, celui dont les extrémités ſe terminent aux deux côtés de la plus grande volute; mais ſi-tôt qu'ils ont commencé à croître, ſi-tôt que leur coquille eſt augmentée d'un tour de ſpirale ſeulement [b]; le rapport de ces dimenſions change, & leur plus grand diamètre eſt celui de leur longueur, celui dont les extrémités ſe terminent, l'une au ſommet de la coquille, & l'autre à la bouche: cette quatrième ſpire [c], dont leur coquille eſt augmentée alors, a preſqu'autant d'épaiſſeur que les trois autres enſemble; cette augmentation ne demande pas beaucoup de temps, les cinq à ſix premiers jours après leur naiſſance ſuffiſent pour cela.

[a] Fig. 4.

[b] Fig. 5.

[c] Fig. 5, a.

Les jeunes limaçons, comme ceux qui ſont dans un âge avancé, paſſent alternativement quelques jours à manger, & en paſſent de même quelques-uns à ſe repoſer, pendant lequel temps, comme les grands, ils s'enfoncent en terre à une profondeur proportionnée à leur taille, & y ſont à peu près dans les mêmes directions; ils ont auſſi le ſoin de ſe faire un petit opercule de cette matière blanche, demi-tranſparente & friable, dont ils ſe défont de la même manière dont nous avons déjà vu que les grands ſe défont du leur. Pendant ces jours de jeûnes qu'ils obſervent avec la plus grande exactitude, l'animal ne prend aucun accroiſſement: le nombre des ſpires de ſa coquille n'eſt point augmenté, non plus que le volume de ſon corps; mais le temps qu'il paſſe à manger, compenſe bien celui qu'il ſemble perdre pendant ſon repos. En moins de deux

[a] Fig. 6. mois, il eſt parvenu à avoir neuf tours entiers de ſpirale [a]; c'eſt alors qu'il eſt arrivé au terme où il va perdre pour la première fois une partie de ſa coquille.

Le 25 Août, je pris ſix de ces limaçons qui étoient prêts d'arriver à ce terme d'accroiſſement & les plaçai ſéparément dans un poudrier, je les deſtinai à m'inſtruire de la manière dont ils caſſent leur coquille, & ils m'apprirent ce qui ſuit. Pendant l'accroiſſement de la neuvième ou dernière ſpire, l'animal retire peu-à-peu le bout de ſon corps du ſommet de la coquille, & parvient à laiſſer vuides trois ſpires entières [b]. On s'en aperçoit aiſément en mettant la coquille entre la lumière & l'œil, on voit alors que ces trois ſpires ſont demi-tranſparentes, tandis que tout le reſte de la coquille eſt opaque, opacité qui n'eſt cauſée que par le corps de l'animal qui le remplit. L'abandon de ces trois ſpires fait par le corps de l'animal, ne demande que trois ou quatre jours; on ne ſera pas étonné de cette promptitude, lorſqu'on fera attention que les animaux qui habitent les coquilles ſont de la claſſe de ceux dont le corps eſt capable d'un mouvement de contraction & d'extenſion; on jugera même que le bout de ſon corps, quoique ſortant d'une ſpire beaucoup plus petite que celle dans laquelle il va déſormais être logé, doit remplir exactement la capacité de cette dernière, parce qu'en diminuant en longueur, il augmente dans le même rapport en groſſeur; il gagne d'un côté ce qu'il perd de l'autre; il faut cependant pour cela que le ligament, qui attache l'animal à ſa coquille, ait changé de place, qu'il ſe ſoit avancé vers la bouche au moins d'autant de tours de ſpirale que l'animal en abandonne; auſſi l'a-t-il fait, & l'on verra dans la ſuite qu'il faut l'aller chercher, même beaucoup plus loin; mais le déplacement de ce ligament ne ſe fait pas auſſi promptement que l'abandon des trois ſpires; il ſe fait au contraire très-lentement, & l'animal y emploie autant de temps qu'il en emploie à croître.

[b] Fig. 6, *a*.

Lorſque le bout du corps de l'animal s'eſt retiré autant qu'il le doit, lorſqu'il a atteint la quatrième ſpire, il s'y fixe, & en peu de temps il eſt à couvert; la coquille eſt refermée

en

en cet endroit ; il ſe forme une cloiſon [a] qui ſépare la cavité que l'animal a laiſſée vide, de celle qu'il occupe & remplit ; alors les trois ſpires abandonnées lui deviennent inutiles ; auſſi ne tarde-t-il pas à s'en défaire ; la coquille ſe caſſe d'abord ſur le côté de la plus grande volute abandonnée [b] de celle qui eſt la plus près du bout du corps de l'animal ; le reſte tient encore à la coquille, mais très-foiblement, & le plus léger frottement eſt capable de le détacher : l'occaſion favorable ne tarde pas à ſe préſenter ; le raboteux du terrain ſur lequel il marche lui offre tout ce qui lui eſt néceſſaire pour cela ; un petit grain de terre, contre lequel il appuie la partie de ſa coquille qui doit être emportée, va finir l'opération ; il avance alors en tournant, comme s'il vouloit faire décrire à ſa coquille un arc d'ellipſe ; le ſuperflu de la coquille demeure accroché à ce même grain de terre ; & de neuf tours de ſpirale qu'il avoit auparavant, il demeure avec ſix ſeulement [c]. Dans les derniers jours d'Août & les premiers de Septembre, les ſix limaçons que j'avois mis ſéparément dans un poudrier le 25, parvinrent tous à caſſer ainſi leur coquille.

[a] Fig. 13, c.

[b] Fig. 9, r.

[c] Fig. 7.

Tous ceux de la coquille deſquels j'ai trouvé le bout caſſé, ſe ſont trouvés en même temps avoir leur coquille refermée dans l'endroit de la rupture ; on ne peut donc pas voir par quelle manœuvre ſe fait cette clôture, ſi on laiſſe la coquille ſe caſſer d'elle-même, il faut uſer de violence ; je pris donc deux de ces limaçons, qui avoient commencé à retirer le bout de leur corps du ſommet de leur coquille ; ils n'avoient encore abandonné que deux ſpires ; ces deux ſeules étoient tranſparentes, je les caſſai, & dans l'inſtant l'animal retira le bout de ſon corps & abandonna deux autres ſpires ; ce qui prouve que le ligament qui attache l'animal à ſa coquille étoit déjà avancé au moins au-delà de la quatrième ſpire ; je caſſai de rechef ces deux dernières ſpires abandonnées, & le bout du corps de l'animal ſe trouva par-là à découvert, il étoit alors dix heures du matin ; à une heure après midi le bout du corps de l'animal étoit couvert d'une quantité aſſez conſidérable d'une liqueur viſqueuſe, cette liqueur ſe deſſécha peu à peu à la manière

des vernis, & à peu près comme celle qui ſuinte des criſalides, & qui forme leur enveloppe; cette liqueur ſéchée fait alors partie de la coquille, & ferme exactement l'ouverture qui a été faite par la rupture; dans les premiers momens cette eſpèce de croûte, formée par la liqueur ſéchée, eſt auſſi mince qu'on puiſſe l'imaginer, & ſi fragile, que le plus léger attouchement de la pointe d'une épingle eſt capable de la rompre; peu à peu elle s'épaiſſit, ſelon les apparences, par une addition de matière; le lendemain, à ſix heures du matin, elle étoit devenue auſſi ſolide que le reſte de la coquille, avec laquelle elle faiſoit corps.

Le commencement de Septembre eſt le temps où M. de Reaumur ne manquoit jamais de partir pour ſe rendre à ſa Terre en Poitou; j'eus l'honneur de l'y accompagner, & mes limaçons furent auſſi du voyage; ils m'avoient ſervi trop à mon gré, pour que je les abandonnaſſe, & j'étois trop curieux de les voir parvenir à leur dernier terme d'accroiſſement, pour ne les pas ſuivre juſque-là; le poudrier dans lequel je les avois mis, fut placé de façon à ne point ſouffrir pendant la route, & j'eus grand ſoin pendant tout ce temps-là de leur fournir la nourriture qui leur étoit néceſſaire; les laitues ne leur furent pas épargnées, & ils en profitèrent; ils avoient, comme je l'ai dit ci-deſſus, ſix tours de ſpirale lorſque nous partimes & à notre arrivée à Reaumur, ils ſe trouvèrent en avoir ſix tours & demi; de façon que pendant dix jours de route leur coquille avoit été augmentée d'un demi-tour; après être arrivés ils ſe reposèrent pendant quelques jours, & recommencèrent enſuite de nouveau à manger & à croître.

Dans l'eſpace d'environ quinze jours, c'eſt-à-dire, dans les premiers jours d'Octobre, les ſept tours de ſpirale ſe trouvèrent complets; ce fut alors qu'ils ſe préparèrent à caſſer leur coquille pour la ſeconde fois; ils ſe conduiſirent cette fois préciſément comme ils s'étoient conduits la première; ils commencèrent à retirer le bout de leur corps de la ſpire dans laquelle il étoit logé, & en trois jours & demi ils parvinrent à en abandonner deux & demie; ces deux ſpires & demie

abandonnées devinrent ſi fragiles, que le plus léger frottement étoit capable de les détacher du reſte de la coquille; elles ſe rompirent ſur le côté, comme la première fois, & dans l'endroit le plus près du corps de l'animal [a]; un petit grain de terre auquel elles furent accrochées par la même manœuvre qui avoit été employée à la première rupture, acheva de les détacher; & de ſept tours de ſpirale qu'avoit l'animal cette ſeconde fois, il ne ſe trouva plus en avoir que quatre & demi [b]. Le 8 Octobre, mes ſix petits limaçons étoient réduits à ce petit nombre de ſpires: on voit par-là qu'à meſure que l'animal avance en âge, le volume de ſon corps augmente, & le nombre de ſes ſpires diminue.

[a] Fig. 9, r.

[b] Fig. 8.

Mes petits limaçons recommencèrent à manger & à croître, & ne m'apprirent rien de plus pendant le reſte de notre ſéjour à Reaumur; nous en partimes le 22 d'Octobre, à notre ordinaire, & arrivames à Paris la veille de la Touſſaint; je pris en retournant les mêmes précautions que j'avois priſes en allant, & mes limaçons continuèrent à ſe bien porter; le lendemain de notre arrivée je n'eus rien de plus preſſé que de leur rendre viſite; je les trouvai conſidérablement crûs; leur coquille étoit augmentée de trois quarts de tour de ſpirale; cette augmentation paroît conſidérable, parce que la dernière ſpire fait preſque la moitié du volume de la totalité de la coquille; quelques jours après, le tour de ſpirale ajouté à la coquille depuis la dernière rupture, étoit devenu complet, & l'animal ſe trouva en avoir cinq & demi; il ſe prépara à caſſer ſa coquille pour la troiſième fois; il retira le bout de ſon corps, comme il avoit fait précédemment, & en trois jours il laiſſa une ſpire vide [c]; il ſe fixa alors, en peu de temps ſa coquille fut refermée: cette ſpire abandonnée devint très-fragile & très-caſſante, & le plus petit frottement la détacha ſoit en entier, ſoit par morceaux: cette troiſième fois, comme la ſeconde, la coquille avoit été augmentée d'une ſpire; mais au lieu de trois qu'elle avoit perdues à la première, & de deux & demie qu'elle avoit perdues à la ſeconde, elle n'en perdit qu'une cette dernière fois, & ſe trouva en avoir, comme après la

[c] Fig. 9, ſ.

[a] Fig. 10. seconde rupture, quatre & demie [a]; le 13 Novembre, mes six limaçons eurent tous cassé leur coquille pour la troisième fois.

Ils continuèrent à manger encore pendant quelque temps, & enfin, au commencement de Décembre ils s'enfoncèrent en terre, pour n'en plus sortir qu'au printemps suivant.

Vers la fin de Mars 1754, mes limaçons commencèrent à donner des signes de vie, je leur fournis les alimens nécessaires pour entretenir leur vigueur, & ils ne tardèrent pas à m'apprendre, par l'appetit avec lequel ils mangèrent, qu'ils avoient trouvé leur jeûne assez long: il est bon de remarquer que j'avois toujours eu soin (& c'est une précaution nécessaire) de tenir leur terre dans une fraîcheur convenable, en l'arrosant légèrement de temps à autre; ils mangèrent & se reposèrent alternativement, comme ils avoient toujours fait, & dans l'espace d'un mois ils accrurent leur coquille d'un tour entier de spirale; ils se trouvèrent en avoir cinq tours & demi; ils cassèrent alors leur coquille pour la quatrième fois, ils s'y prirent de la même façon dont ils s'y étoient pris à la troisième; ils abandonnèrent une spire entière, laquelle fut rompue peu de jours après par les frottemens qu'elle essuya. A la fin d'Avril, mes six limaçons furent réduits à n'avoir plus que quatre spires & demie [b]; ils continuèrent à croître, & leur coquille fut encore augmentée dans l'espace d'environ un mois d'un tour de spirale, & diminuée d'autant par une cinquième rupture; de sorte qu'au commencement de Juin ils se trouvèrent encore réduits à quatre spires & demie [c]; ce fut-là leur dernier terme d'accroissement, celui auquel ils sont en état de multiplier leur espèce; peu de jours après ils s'accouplèrent & firent leurs œufs.

[b] Fig. 11.

[c] Fig. 12.

En suivant tous ces différens termes, on voit que depuis le moment où leurs œufs ont été pondus, jusqu'à celui de leur accroissement parfait, il s'est écoulé treize mois & demi, durée que je ne présume pas devoir être aussi longue, lorsque ces limaçons sont libres dans la campagne, & sur-tout dans le pays qui leur est propre, dans lequel ils ont un degré de chaleur supérieur à celui du pays que nous habitons.

Si nous faiſons la récapitulation des obſervations précédentes, nous verrons que le jeune limaçon en ſortant de ſon œuf, a trois tours entiers de ſpirale [a]; que dans tout le cours de ſa vie ſa coquille eſt augmentée de dix ſpires, & conſéquemment qu'elle parviendroit à en avoir treize, ſi l'animal la conſervoit toute entière, auquel cas elle auroit un pouce onze lignes de longueur; qu'il caſſe cette coquille à cinq fois différentes [b]; que lorſqu'il la caſſe pour la première fois, elle a été augmentée de ſix ſpires [c], & qu'elle ne l'eſt plus que d'une à chacune des quatre autres fois qu'elle eſt rompue; que la première fois, dis-je, que ſa coquille eſt caſſée, elle a neuf ſpires entières [d], qu'elle en perd trois & en conſerve ſix [e]; que la ſeconde fois elle en a ſept, qu'elle en perd deux & demie, & en conſerve quatre & demie [f]; que la troiſième fois elle en a cinq & demie [g], qu'elle en perd une & en conſerve quatre & demie [h], & ainſi de la quatrième [i] & cinquième fois [k]; qu'enfin rendue au terme de ſon accroiſſement parfait, elle n'a plus que quatre tours & demi de ſpirale [l], qu'elle en a perdu huit & demi, & que ſa longueur n'eſt plus alors que de treize à quatorze lignes.

[a] Fig. 4.
[b] Fig. 7, 8, 10, 11 & 12.
[c] Fig. 6.
[d] Fig. 6.
[e] Fig. 7.
[f] Fig. 8.
[g] Fig. 9.
[h] Fig. 10.
[i] Fig. 11.
[k] Fig. 12.
[l] Fig. 1. & 12.

Le grand nombre de limaçons que j'avois eus de mes cinq couvées, & que je ne laiſſois pas d'obſerver de temps en temps, m'a appris qu'il y avoit quelque variété dans ces différens progrès: les uns ont caſſé leur coquille un peu plus tôt, c'eſt-à-dire avant d'être parvenus à avoir neuf ſpires entières, & d'autres un peu plus tard; les uns ont perdu la première fois plus de trois ſpires, & d'autres moins, & ainſi du reſte; mais, comme le plus grand nombre s'eſt conduit de même que les ſix auxquels je m'étois fixé, j'ai regardé cette progreſſion comme la plus ordinaire, & c'eſt celle que je me ſuis attaché à décrire.

J'ai voulu eſſayer une expérience qui ne m'a réuſſi qu'en partie, j'ai tâché de faire par art ce que la Nature fait en différentes eſpèces de coquillages, ſavoir des coquilles chambrées; ſi j'avois pu réuſſir à empêcher quelques-uns de mes limaçons de caſſer leur coquille, je ſerois parvenu à en avoir qui auroient eu ſix chambres; j'ai penſé que je n'avois beſoin que

de fortifier la coquille, ou même ſeulement la partie qui doit ſe rompre; pour cet effet, j'ai pris un jeune limaçon qui n'avoit que huit ſpires & qui n'en avoit pas encore laiſſé de vides, je l'ai enduit de pluſieurs couches de vernis qui ont donné du corps & de la ſolidité à ſa coquille. L'expérience a commencé par réuſſir; mais elle n'a pas été auſſi loin que je l'aurois ſouhaité, elle n'a empêché qu'une ſeule fois la coquille d'être caſſée. Le jeune limaçon qui auroit dû perdre à la fin d'Août, ou au commencement de Septembre trois de ſes ſpires, eſt demeuré entier, & ce ne fut que dans les premiers jours d'Octobre que ſa coquille fut rompue pour la première fois : il avoit alors dix ſpires entières, & il en perdit tout d'un coup plus de cinq, de ſorte que cette perte fut équivalente aux deux premières de celle des autres; le morceau de coquille rompu le fut de telle façon qu'il me fut impoſſible de voir s'il s'étoit réellement formé une cloiſon entre la troiſième & la quatrième ſpire; & ſi dans le cas où la coquille ſe fût conſervée entière, elle eut été chambrée. Je ne ſais ſi c'eſt prévention; mais il m'a ſemblé que ce limaçon qui avoit conſervé une portion de coquille qui lui étoit devenue inutile, ne marchoit pas avec autant d'aiſance que les autres; ſi cela étoit réellement, comme je l'ai cru voir, & qu'on pût faire en ſorte que le limaçon ne caſſât jamais ſa coquille, il ſe pourroit faire qu'en le forçant à conſerver les huit ſpires & demie dont il doit ſe défaire pendant le temps de ſon accroiſſement, on le mît hors d'état de porter ſa coquille, & conſéquemment de marcher, auquel cas la perte de cette partie de ſa coquille ſeroit eſſentielle à ſon bien-être.

Si M. Klein avoit obſervé cette coquille (on pourroit dire même, s'il en avoit obſervé quelqu'une, de quelqu'eſpèce de limaçon qu'elle fût) il n'auroit pas avancé dans ſon ouvrage ſur la *formation & l'accroiſſement des coquilles*, publié en 1753, premièrement que *les jeunes coquilles ont autant de tours de ſpirale que les adultes de la même eſpèce (a)*. Il auroit vu que

(a) *Jacobi Th. Klein Lucubratiuncula de formatione cremento & coloribus teſtarum, &c. p. 17. In hac cochlide* (fuſus longus) *duarum*

celle-ci ſort de l'œuf avec trois tours de ſpirale ſeulement [a], qu'elle en a quatre & demi lorſque l'animal eſt adulte [b], que depuis le moment de ſa naiſſance juſqu'à celui de ſon accroiſſement parfait, elle en perd huit & demi; & qu'elle en auroit treize, ſi elle les conſervoit tous, ce qui eſt un nombre aſſez différent de trois pour s'en apercevoir aiſément. La même choſe arrive dans toutes les autres eſpèces de coquilles, quoique le plus ſouvent dans une moindre proportion, ce qui ne prouve pas moins ſon peu d'exactitude dans l'obſervation.

[a] Fig. 4.
[b] Fig. 1 & 12.

Secondement, il n'auroit pas avancé encore que *les premières ſpires des jeunes coquilles ſont plus petites que les premières ſpires des adultes (b)*; il auroit vu que lorſque notre coquille eſt caſſée pour la première fois [c], le morceau ſéparé [d] eſt parfaitement égal en toutes ſes dimenſions à une jeune coquille ſortant de l'œuf, & conſéquemment il n'auroit point avancé troiſièmement que *les coquilles croiſſent proportionnellement en tous ſens (c)*. La nôtre eſt bien propre à prouver le contraire: lorſqu'elle ſort de l'œuf [e], comme je l'ai dit ci-deſſus, ſon plus grand diamètre eſt celui de ſa largeur, celui dont les deux extrémités ſe terminent aux deux côtés de la plus grande volute & dès ſon premier accroiſſement, dès qu'elle a été augmentée d'un tour de ſpirale ſeulement [f], ſon plus grand diamètre eſt celui de ſa longueur, celui dont les deux extrémités ſe terminent, l'une au ſommet de la coquille, & l'autre à la bouche, ce qui ne peut arriver ſans un changement total dans les proportions.

[c] Fig. 7.
[d] Fig. 6, a.
[e] Fig. 4.
[f] Fig. 5.

vel trium linearum, quâ partem poſteriorem, nec plures, nec pauciores ſunt ſpiræ & ſectiones, quàm in ſimili cochlide longitudinis pedalis.

Pag. 28. *Minima cochlea in ovo totidem habet ſpiras, quot habet ad provectam ætatem cochlea devoluta.*

Pag. 29. *Cochlea adulta non plures numerabit cirumvolutiones, quàm cochlea ex incunabulis.*

(b) Idem, pag. 17. *Infinitè itaque (ut ita cum vulgo loquar) minores ſunt ſpiræ ex Gr. cochleæ ex ovo, præ ſpiris cochleæ trium vel quatuor annorum, ſive illius diameter ſcrupulum, ſive hujus diameter uncias adæquet, conſequenter duæ priores ſpiræ cochleæ juvenis minores ſunt prioribus ſpiris duabus cochleæ adultæ.*

(c) Idem, pag. 29. *Mammæ — ex ovo — ſi conferantur cum adultis, deprehendemus ipſorum turbines cum ventre ita ſe habere ad adultarum turbines ventreſque, prout ſe habent corpus pedeſque fœtus humani duorum vel trium menſium, erga gigantem, in cujus molem excluſus fœtus tandem excrevit.*

M. Klein avance encore que *dans toutes les coquilles l'animal demeure constamment attaché à la première spire, à quelqu'âge qu'il soit, quelque longue que soit sa vie, fût-elle même de cent ans (a)*, & que *la vie de l'animal dépend de la conservation de cette première spire (b)*. Le contraire de ces deux propositions est prouvé évidemment par la coquille dont il est question, car premièrement elle perd non-seulement son premier tour de spirale, mais elle en perd huit & demi dans tout le cours de la vie du limaçon, & cela sans que l'animal en souffre en aucune façon, sa vie ne dépend donc pas de la conservation de la première spire. Secondement, cette perte de la plus grande partie de la coquille ne peut se faire sans un déplacement considérable du ligament qui attache l'animal à la coquille, il ne faut donc pas toujours le chercher à la première spire, à quelqu'âge qu'ait l'animal; nous avons vu de plus qu'il faut le chercher beaucoup plus loin pour peu que l'animal ait pris de l'accroissement, puisque lorsque j'ai cassé la coquille de mon limaçon avant le temps où elle devoit se rompre d'elle-même, l'animal s'est dans l'instant retiré, & a abandonné deux spires, auxquelles il n'étoit sûrement pas attaché.

Mais ce déplacement du ligament n'est pas particulier à notre coquille; il lui est commun avec le plus grand nombre des autres espèces. Pour peu qu'on en ait observé, on aura vu qu'il n'y a aucun lieu de douter que le ligament qui attache l'animal à sa coquille n'augmente en volume, & ne change continuellement de place à mesure que l'animal croît. Ce fait est prouvé très-évidemment par le limaçon dont il s'agit, qui dès la première fois que sa coquille se casse, perd au moins

(a) *Idem*, pag. 39. *Musculus — in cochlea, æquè ac in aliis animalibus testaceis, non habitâ ætatis ratione, constanter in spira testæ prima quærendus.*

Idem, pag. 40. *Musculus vel funiculus à puncto extremo dependet, non aliundè; posterior illa corporis pars autem exquisitè spiralis est, ut necessario in punctum primæ spiræ testæ incurrat; hinc impossibile prorsùs est quòd illud spiræ mollis punctum, non aliundè dependens, transcendere possit spiram testæ secundam, etsi centum annos vixerit animal.*

(b) *Idem*, pag. 41. *Ab illo itaque quod diximus punctum primæ spiræ, ejusque salute, vita animalis, ejusque vegetatio dependet.*

toute

toute celle qu'il avoit en naiſſant, & qui perd par conſéquent la partie de la coquille à laquelle ſon ligament étoit attaché lors de ſa ſortie de l'œuf. Mais comment ce déplacement ſe fait-il ? c'eſt ce que j'ignore entièrement, & ce qu'il me paroît impoſſible d'apprendre par l'obſervation, car pour cela il faudroit caſſer la coquille & devant & derrière l'endroit où le ligament eſt attaché, ce qui ſeroit encore une précaution inutile, puiſqu'alors l'animal ſeroit dans un état de langueur, qui l'empêcheroit de croître, & il demeureroit tranquille juſqu'à ce que les deux fractures fuſſent fermées, ce qui mettroit les yeux de l'Obſervateur dans le même cas où ils étoient avant la rupture de la coquille. Voilà cependant comment j'imagine que ce déplacement peut ſe faire. Je ſuppoſe que le ligament croiſſe en avant, c'eſt-à-dire, du côté de la bouche de la coquille, de l'épaiſſeur de deux cheveux, & que dans le même-temps il diminue, ou pour mieux dire il ſe deſſéche en arrière, c'eſt-à-dire, du côté du ſommet de la coquille, de l'épaiſſeur d'un cheveu, de façon que dans un temps déterminé ſon volume ſera augmenté de l'épaiſſeur d'un cheveu, & la totalité du ligament ſera avancée d'autant vers la partie antérieure, vers la bouche, & ainſi de ſuite juſqu'à ce que l'animal ſoit rendu au terme de ſon accroiſſement parfait. Ce ne ſont-là à la vérité que des conjectures, mais qui ſont du moins fondées ſur un double fait, ſavoir que le ligament qui attache l'animal à ſa coquille augmente en volume à meſure que l'animal croît & qu'il occupe une plus grande ſurface ſur les parois intérieures de la coquille, & que ce même ligament ſouffre un déplacement conſidérable.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE 1. Le Limaçon rendu au terme de ſon accroiſſement parfait.

Fig. 2. Son opercule.

Fig. 3. Son œuf.

Fig. 4. Le jeune limaçon ſortant de l'œuf: il n'a alors que trois tours de ſpirale.

Fig. 5. Le jeune limaçon, dont la coquille est augmentée d'un tour de spirale; *a*, cette dernière spire a presqu'autant d'épaisseur que les trois autres ensemble.

Fig. 6. Le limaçon, dont la coquille a été augmentée de six spires, elle en a neuf; *a*, les trois spires abandonnées par le bout du corps de l'animal, & qui paroissent demi-transparentes.

Fig. 7. Le limaçon qui a cassé sa coquille pour la première fois, il ne lui reste plus que six spires.

Fig. 8. Le limaçon qui a cassé sa coquille pour la seconde fois, il ne lui reste plus que quatre spires & demie.

Fig. 9. Le limaçon qui commence à casser sa coquille pour la troisième fois, il a cinq spires & demie; *s*, la spire abandonnée par le corps de l'animal; *r*, commencement de la rupture.

Fig. 10. Le limaçon qui a cassé sa coquille pour la troisième fois, il ne lui reste plus que quatre spires & demie, la bouche de sa coquille est fermée par son opercule; *o*, l'opercule.

Fig. 11. Le limaçon qui a cassé sa coquille pour la quatrième fois, il ne lui reste que quatre spires & demie.

Fig. 12. Le limaçon qui a cassé sa coquille pour la cinquième & dernière fois, il ne lui reste encore que quatre spires & demie; le voilà rendu au terme de son accroissement parfait.

Fig. 13. Le limaçon de la *fig. 12* vu par le bout, afin de faire voir la cloison formée entre la partie de la coquille qui demeure, & celle qui a été rompue; *c*, cette cloison.



J. Ingram Sculp.

MEMOIRE

SUR LA COMÉTE DE 1759,

Dans lequel on donne les périodes qu'il eſt le plus à propos d'employer, en faiſant uſage des obſervations faites ſur cette Comète dans les quatre dernières apparitions.

Par M. CLAIRAUT.

30 Juin 1759.

LORSQUE l'on ne connoît pas le temps de la révolution d'une Comète, on prend pour une parabole la petite partie de ſon orbite pendant laquelle on l'a obſervée; & dans cette ſuppoſition on en détermine la théorie par des méthodes connues aujourd'hui de tous les Aſtronomes.

On ſe contente de cette détermination dans l'hypothèſe parabolique, parce que les obſervations pendant une ſeule apparition ne fourniſſent pas le moyen d'en employer une plus exacte, & que d'ailleurs elle ne peut pas écarter fort ſenſiblement de la vérité.

Dans le cas où nous ſommes maintenant, qui eſt le même que celui où Halley ſe trouva après la précédente apparition de la Comète de cette année, il eſt permis d'être plus difficile à contenter, & de vouloir faire entrer dans l'uſage des obſervations, l'hypothèſe elliptique qui eſt la vraie; mais il faut pour cela faire quelques changemens à la méthode ordinaire dont le fondement eſt celle de Newton.

M. l'abbé de la Caille qui avoit déjà perfectionné cette méthode pour l'hypothèſe parabolique, propoſa il y a quelque temps un moyen de la rendre propre à l'hypothèſe elliptique, en faiſant quelques corrections aux obſervations par leſquelles elles deviennent celles que l'on auroit eues, ſi la Comète s'étoit mûe dans une parabole dont les élémens ſeroient les mêmes

que ceux de l'orbite réelle. On a déjà fait avec ſuccès quelques tentatives de cette ingénieuſe méthode.

Halley avoit eu le même problème à réſoudre, lorſqu'après avoir calculé les élémens de la Comète de 1682 par l'hypothèſe parabolique, il les a rectifiés en employant la belle découverte qu'il venoit de faire de la période de cette Comète; il n'a point donné la méthode qu'il avoit employée pour faire cette correction, que M. l'abbé de la Caille fait d'une manière ſi ſimple; mais il avertit ſeulement qu'il a employé une ellipſe, dont la période étoit de 75 ½ ans, c'eſt-à-dire, moyenne entre les deux périodes qu'il avoit conſtatées par les obſervations.

On voit aſſez qu'en ſubſtituant l'ellipſe de 75 ½ ans à la parabole, la détermination des élémens & tous les calculs doivent en devenir plus exacts; mais eſt-ce cette période qu'il eſt le plus naturel d'employer, & dont on doit eſpérer le plus de juſteſſe dans les circonſtances préſentes? eſt-on fondé même à croire que c'étoit la meilleure qu'Halley pût prendre en employant ſes obſervations, & celles de 1531 & de 1607?

On me répondra peut-être qu'il n'importe guère qu'on prenne pour la vraie période celle de 75 ½ ou 76, ou 76 ½ ans, puiſque dans la ſuppoſition même d'une période infinie ou de la parabole, les élémens ne ſont pas déterminés d'une manière fort défectueuſe.

A cela je répondrai que, comme les Aſtronomes de ce ſiècle, & ſur-tout ceux de l'Académie, ont pouſſé très-loin le ſcrupule dans leurs obſervations & dans l'uſage qu'ils en font, il eſt convenable de concourir à leur préciſion, en examinant celle de toutes ces périodes qui doit en apporter le plus dans le calcul.

J'ai donc cru faire une recherche agréable aux Aſtronomes, en examinant cette queſtion par les principes que j'ai établis dans ma théorie des perturbations des Comètes.

Cet examen m'a coûté peu de travail, parce que les calculs que j'avois faits pour déterminer, par la théorie, les inégalités des périodes, renfermoient preſque tous ceux dont j'avois beſoin

dans cette nouvelle queſtion ; voici la manière dont je l'ai traitée.

Après avoir vu, ſoit par ma théorie, ſoit par des conſidérations générales ſur les perturbations mutuelles des corps céleſtes, que les planètes de Jupiter & de Saturne ne pouvoient pas produire de grandes altérations à l'arc que la Comète décrit pendant le temps où l'on peut l'obſerver utilement ; j'ai reconnu que cet arc pouvoit être pris, ſans erreur ſenſible, pour celui de l'ellipſe qui auroit lieu, ſi la Comète en partant du périhélie avec la vîteſſe réelle qu'elle y a, n'étoit plus attirée ni par Jupiter ni par Saturne.

La queſtion eſt donc réduite à trouver la vîteſſe réelle de la Comète au périhélie, ce qui peut ſe tirer facilement de ma théorie; car, puiſque j'ai enſeigné à trouver la quantité dont les planètes de Jupiter & de Saturne altéroient chacune des trois révolutions, il eſt évident qu'en retranchant l'altération d'une période quelconque, du temps entier de cette période qui eſt donnée par les obſervations, il vient ce qu'elle auroit été ſans la perturbation, ou, ce qui revient au même, la révolution dûe à la ſeule vîteſſe du périhélie & à la force du Soleil.

Ayant donc trouvé par mes calculs, que l'action totale de Jupiter pendant la période de 1531 à 1607 avoit été de la raccourcir de 8,4 jours, & que celle de Saturne avoit été une accélération de 177,4 jours, j'ajoute ces deux quantités, & j'ai environ 186 jours pour l'accélération totale que les deux aſtres ont produit pendant toute cette période; mais cette période a été, ſuivant ce que les obſervations nous apprennent, de 76 ans & 52 jours.

Donc la période cherchée, ou celle qui auroit eu lieu ſans aucune action étrangère, eſt de 76 ans + 52 jours + 186 jours, ou 76 ans + 238 jours; donc la période à employer pour faire l'uſage le plus convenable des obſervations de 1531, eſt celle de 76 ans & environ 4 mois, ſauf les erreurs qui peuvent réſulter de la détermination des périhélies de 1531 & 1607, des négligences dans le calcul de la perturbation,

& de la ſuppoſition qu'il n'y a d'autres cauſes d'altérations que les forces de Jupiter & de Saturne.

Quant à la période qui auroit lieu ſi la Comète partant avec la vîteſſe qu'elle a eue au périhélie de 1607, n'avoit plus été ſoumiſe qu'à l'action du Soleil, elle ſe peut tirer des mêmes calculs par leſquels j'ai déterminé l'action de Jupiter & de Saturne pendant la même première période; car les opérations, par leſquelles j'ai, à chaque inſtant de cette période, l'altération qui a eu lieu depuis le périhélie juſqu'à cet inſtant, m'apprennent en même temps la quantité dont le mouvement moyen a été alteré, ou, ce qui revient au même, le diamètre & la période de la nouvelle ellipſe que la Comète eſt prête à décrire dans ce même inſtant.

Par ce calcul, j'ai vu que l'effet total de l'action de Jupiter pendant toute la première période avoit été de diminuer la moyenne diſtance de la quantité qui répond à une accélération de 30,5 jours ſur toute la période; j'ai vu de même que l'action de Saturne avoit acceléré le moyen mouvement, de manière à rendre la ſeconde période plus courte que la première de 152,7 jours; donc, en vertu de cette double accélération, la ſeconde période cherchée doit être plus courte que la première, de 183 jours: mais nous venons de voir que la vîteſſe au périhélie de 1531 étoit telle, que la période naturelle eût été de 76 ans & 238 jours; donc celle qui ſeroit dûe à la vîteſſe du périhélie de 1607, eſt de 76 ans + 238^j — 183^j, c'eſt-à-dire, de 76 ans + 55 jours.

J'ai une ſeconde détermination de cette même période, qui m'eſt fournie par le calcul des altérations cauſées pendant la période de 1607 à 1682; l'effet de la première de ces deux planètes eſt une accélération de 420 jours; celle de la ſeconde, une accélération de 8; ce qui fait une accélération totale de 428 jours; mais la durée de cette révolution a été 75 ans — 42 jours; ajoutant donc 428 jours à cet intervalle, nous aurons 76 ans + 21 jours pour la révolution cherchée, dûe à la vîteſſe dans le périhélie de 1607.

Cette ſeconde détermination diffère de 34 jours de la

première; quelque peu importante que puiſſe être cette différence ſur l'objet total, j'en diminue l'incertitude en prenant un milieu & en faiſant la période cherchée de 76 ans & 38 jours. Il me paroît aſſez naturel de faire la même correction de 17 jours au temps de la période qui convient au périhélie de 1531; donc on peut prendre pour cette période, celle de 76 ans + 221 jours.

Pour déterminer la période relative au périhélie de 1682, je ſuis le même procédé, en faiſant uſage du calcul de l'action des deux planètes de Jupiter & de Saturne pendant l'eſpace de 1682 à 1759, & de la révolution obſervée de 76 ans + 180 jours; or, comme les actions de Jupiter & de Saturne ont été très-fortes pendant cette période, & que leur ſomme eſt montée à 309 jours d'accélération; la période cherchée eſt donc de 76 ans + 489 jours, c'eſt-à-dire, de 77 ans + 124 jours; je recalcule enſuite cette même révolution par la ſeconde méthode, en partant de la révolution qui convient au périhélie de 1607, à laquelle j'ajoute l'altération totale que le mouvement moyen a reçu pendant toute la période de 1607 à 1682, laquelle altération, par ma théorie, ſe trouve être de 493 jours; par ce moyen j'ai 77 ans + 149 jours pour la ſeconde valeur de la période cherchée, d'où, par un milieu, 77 ans + 136 jours ſont la période qu'il faut employer pour les obſervations faites en 1682.

Venons maintenant à la période dont il eſt à propos de faire uſage pour les obſervations de cette année; nous n'aurons pas, comme dans les cas précédens, deux méthodes différentes pour le même objet, parce que le retour prochain n'eſt pas encore calculé & encore moins obſervé; il y a même un autre déſavantage plus conſidérable pour le préſent, c'eſt que le calcul que j'ai fait pour l'action des planètes dans les dernières parties de l'orbite, celle qui eſt compriſe depuis le point où la Comète étoit à ſa moyenne diſtance en 1751, juſqu'au périhélie dernier, eſt aſſez défectueux, parce qu'en calculant l'action de Jupiter, j'avois ſuppoſé le périhélie au 15 Avril, & que dans le même calcul pour Saturne que

j'avois fait beaucoup plus anciennement, j'avois supposé le périhélie au milieu de l'année 1758; or ces suppositions qui n'ont pas pu causer d'erreur fort sensible dans l'altération des dernières parties de la période passée, peuvent influer beaucoup plus considérablement sur la durée de la période subséquente; cependant je ne puis pas croire qu'avec tous ces inconvéniens, il y ait deux mois d'erreur à craindre dans la révolution que j'ai trouvée en partant de mes anciens calculs: j'en vais donc donner le résultat en attendant que je revienne sur cette partie de travail, ainsi que sur quelques autres, dont la perfection peut rendre toute ma théorie plus complette & plus d'accord avec les observations qu'elle n'a encore été.

Ce résultat que j'offre maintenant aux Astronomes, sinon comme le plus exact, du moins comme plus conforme à la Nature, que ne peut l'être la période de 75 $\frac{1}{2}$ ans, donne 76 ans & plus de 10 mois, ce qui fait une différence d'environ 16 mois, & mérite, ce me semble, qu'on y ait égard.

RÉCAPITULATION.

Les ellipses qu'il est le plus à propos de substituer à la parabole, en employant les observations, sont celles dont les révolutions sont les suivantes:

En 1531,	de 76^ans^	+	221^jours.^
En 1607,	de 76	+	37.
En 1682,	de 77	+	136.
En 1759,	de 76	+	311.

MÉMOIRE

MÉMOIRE SUR LE CARACTÉRE SPÉCIFIQUE DES PLANTES.

Par M. GUETTARD.

21 Juillet 1759.

LES Botanistes se sont toujours beaucoup plus appliqués à déterminer quelles sont les parties des Plantes qui peuvent servir à en établir le caractère générique, qu'ils n'ont tourné leurs yeux vers celles qu'on devoit employer pour fixer la vraie marque à laquelle on doit distinguer une plante d'une autre qui lui est congénère: on diroit même qu'ils ont regardé cette partie de la connoissance des Plantes, comme une conséquence de la première, & qu'il étoit facile à toute personne de tirer d'après ses propres réflexions; ils ont, pour ainsi parler, laissé à chaque Botaniste la liberté de déterminer ce caractère à sa fantaisie: on pourroit dire qu'ils ont pensé qu'il ne dépendoit pas plus d'une partie que d'une autre; la plupart même semblent avoir cru qu'il étoit indifférent de spécifier les Plantes par une propriété qui fût de leur essence, ou par une qui leur fût commune avec beaucoup d'autres substances entièrement différentes.

Il leur a semblé peu important qu'une plante fût reconnue par telle ou telle partie, qu'elle le fût par une qualité interne ou par une externe, qu'elle le fût par la qualité du terrain où elle se trouve, qu'elle le fût même par la place qui lui auroit été assignée dans leur ouvrage; ils ont, à ce qu'il paroît, regardé la marque à laquelle on devoit reconnoître une plante comme une chose indépendante de toute règle exacte, & que tout signe qui pouvoit rappeler l'idée d'une plante dans la mémoire d'une personne qui auroit déjà vu cette plante, avoit tout ce qui étoit nécessaire pour être adopté, & qu'il étoit inutile de s'arrêter à une exactitude philosophique qu'on pouvoit, qu'on

devoit même dans cette occasion regarder comme une vraie minutie.

Il s'agit, ont-ils dit, de connoître les Plantes ; & qu'importe que ce soit d'une façon ou d'une autre? qu'on suive en cela les règles d'une mémoire artificielle ou celles d'une science scrupuleuse & didactique; y a-t-il plus à gagner d'un côté que de l'autre; connoîtra-t-on mieux la plante d'une manière que de l'autre? Il y en a même qui ont été jusqu'à avancer qu'il seroit beaucoup plus utile de décrire dans le plus grand détail chaque plante en particulier, & de donner à ces plantes un nom indépendant de toute marque extérieure & de toute propriété ou vertu intérieure.

Qu'on distingue, ont-ils dit, la bétoine qui se trouve le plus communément dans notre pays, de celle qui vient dans les Alpes, par cette seule différence d'être de l'une ou de l'autre contrée? qu'un liseron soit appelé *liseron commun* ou *liseron purgatif*, ces dénominations ne sont-elles pas plus que suffisantes, pourvu qu'elles servent à ce que l'on se propose en les admettant? D'autres Botanistes ont été plus loin encore, ils ont avancé qu'il seroit à souhaiter qu'on eût fait entrer, dans les dénominations des plantes, leurs propriétés, plutôt que celles qui désignent les parties de ces plantes : n'est-ce pas, ont-ils souvent répété avec emphase, un avantage des plus grands, que de savoir si une plante est commune ou si elle est rare, si elle est du pays qu'on habite ou si elle n'en est pas, si elle est purgative ou céphalique, ou si elle a quelqu'autre vertu? & n'est-il pas d'une très-grande utilité d'apprendre ces qualités, en se fixant dans la mémoire une dénomination de ces plantes?

Toutes ces raisons peuvent, à quelques égards, être bonnes; mais sont-elles les meilleures, & doit-on les préférer à celles que donnent les Auteurs qui veulent qu'on caractérise les Plantes par des propriétés indépendantes du pays, des vertus, de la culture ou d'autres objets semblables? Ces derniers raisonnent ainsi : il faut avoir égard à une seule chose, en formant le caractère spécifique d'une plante; on ne doit se proposer que de mettre toute personne, qui ne l'a jamais vue, dans le

cas de la pouvoir reconnoître au caractère qui lui a été assigné; conséquemment à ce principe, ils demandent si la propriété d'être des Alpes ou des environs de Paris, d'être émolliente ou caustique, de servir à faire des balais ou d'entrer dans la teinture, peut être de quelqu'utilité à quiconque voit la plante en question pour la première fois.

On donne au Lecteur, par ce moyen, une idée complexe au lieu d'une idée simple & discrète qu'on devroit lui fournir; quelles traces ces mots peuvent-ils laisser dans le cerveau? s'ils y en laissent, ce n'est certainement pas par eux-mêmes; elles ne sont dûes qu'aux autres propriétés qu'on aura peut-être fait entrer dans les dénominations de ces plantes, ou à celles qui auront frappé l'imagination en examinant ces mêmes plantes; on se rappelle, au moyen de celles-ci, que ces plantes qu'on revoit de nouveau, sont celles qu'on a désignées par les propriétés qui leur sont communes avec bien d'autres; on se rappelle que telle plante qui est en partie caractérisée par ces dernières qualités, a aussi celle d'être purgative, céphalique, antihystérique ou caustique, a celle de fournir des parties colorantes ou de n'en point avoir; de plus, si l'on n'a fait entrer dans les dénominations que des propriétés intérieures, ou que de celles qui sont en quelque sorte étrangères aux plantes, sera-t-il trop possible de reconnoître ces plantes par la suite? à quoi peut servir à cet effet la dénomination de cette espèce de genest, qu'on a appelé *genest, qui sert à teindre & qui est d'Allemagne!* que peuvent laisser ces mots dans la mémoire? ne faut-il pas qu'en même temps la personne à laquelle on dit cette phrase, se représente une plante dont les feuilles sont étroites, oblongues, & dont les fleurs sont réunies au bout des branches en forme d'épi serré. N'est-ce pas au moyen de ces dernières propriétés, que cette personne se rappelle, lorsqu'elle revoit ce genest, que c'est celui qui a été nommé *genest, qui sert à teindre & qui est d'Allemagne!* pourquoi ne lui pas donner d'abord l'idée de la chose même, & laisser à sa curiosité le soin de se procurer les autres qui doivent toujours supposer la première. Il faut dans la Botanique, comme

dans toutes les autres Sciences, procéder du ſimple au composé.

Il ſeroit, à ce que je crois, ſuperflu d'objecter qu'il eſt plus utile de donner en même temps pluſieurs idées, que de n'en procurer qu'une; cela ſeroit vrai, ſi cette pluralité d'idées pouvoit réellement ſervir à fixer celle qui doit faire connoître la plante, mais ces propriétés étant, ſi on peut parler ainſi, immatérielles, elles ne peuvent faire reconnoître le corps auquel on les attribue comme caractère ſpécifique; on peut même dire plus: ces dénominations ſont plutôt propres à jeter la confuſion dans l'eſprit qu'à l'éclairer, à mettre dans l'incertitude qu'à fixer l'idée de celui qui trouve pour la première fois ces ſortes de plantes; s'il rencontre, par exemple, dans les environs de Paris le geneſt des Teinturiers, & qui vient en Allemagne, n'eſt-il pas auſſitôt embarraſſé; il a dû penſer en apprenant la dénomination de ce geneſt, qu'elle n'avoit été faite ainſi, que parce que ce geneſt étoit propre à l'Allemagne, de-là il avoit dû en quelque ſorte l'exclure des autres pays; il doit donc être, dans le cas préſent, en une ſorte d'embarras ſur la détermination de cette plante; il ne s'y trouveroit pas s'il avoit d'abord eu dans la mémoire un caractère qui n'eût été formé que des propriétés extérieures & invariables des parties de cette plante.

Ce ſeroit-là ſans doute l'avantage le plus grand, & quiconque pourroit le procurer aux Botaniſtes, auroit atteint la perfection dans cette partie de la connoiſſance des Plantes; mais rien en ce genre de plus difficile, cette difficulté eſt immenſe, elle eſt telle qu'elle a fait preſqu'abandonner à certains Botaniſtes le deſſein d'y travailler, & les a portés à deſirer que chaque plante eût un nom propre, & même que ce nom n'eût aucun rapport de convenance avec quelque partie de la plante; ils s'appuyent ſur ce principe, vrai en lui-même, qu'il eſt difficile, pour ne pas dire impoſſible, d'aſſigner à une plante quelconque un nom relatif à une partie de cette plante, qui ne puiſſe l'être à celle de quelqu'autre: je ſouſcrirois volontiers au principe, mais je n'en admettrois pas la conſéquence; en effet, quelle confuſion ne ſeroit-ce pas porter dans la Botanique, que d'y

admettre des milliers de noms plus barbares les uns que les autres? qu'eſt-ce qui voudroit entreprendre de mettre dans ſa tête au moins cinq à ſix mille mots qui n'auroient aucun rapport les uns avec les autres, & que la vue des Plantes ne pourroit pas rappeler à la mémoire.

Il en ſeroit à peu près de ce projet, comme de celui par lequel on propoſeroit de donner à toutes les Étoiles connues des noms particuliers, au lieu de les arranger ſous différentes conſtellations, qu'on déſigne par des noms qui peuvent avoir un rapport plus ou moins éloigné avec quelque choſe de connu: quel travail pénible & probablement infructueux, M. l'abbé de la Caille * n'auroit-il pas donné aux Aſtronomes, ſi, au lieu de ranger ſous quatorze conſtellations un grand nombre des neuf mille huit cents Étoiles qu'il a obſervées au Cap de Bonne-Eſpérance, il eût donné à toutes ces Étoiles un nom propre, ſeroit-il poſſible de tirer d'un travail auſſi utile que le ſien, tout l'avantage que l'Aſtronomie doit en attendre? ne ſera-t-il pas plus aiſé, en retenant les quatorze noms qu'il a aſſignés à ces conſtellations, & leur poſition dans le Ciel, de retrouver les Étoiles qui les compoſent, qu'il n'auroit été de débrouiller ces Étoiles & de les diſtinguer les unes des autres, s'il ſe fût contenté de les nommer toutes, & de fixer l'endroit du Ciel où elles ſont placées? quand il l'auroit fait, ſon travail auroit encore cet avantage au-deſſus de celui du Botaniſte, qu'il auroit déterminé le point où ces Étoiles ſeroient aiſément retrouvées, au lieu que le Botaniſte ne pourroit ſe flatter d'un avantage pareil; les Plantes étant répandues çà & là ſur la ſurface de la Terre, on ſe trouveroit continuellement plongé dans un cahos impraticable.

* *Voy. les Mémoir. de l'Acad. royal. des Scienc. année 1751, p. 527. année 1752, p. 588.*

Le projet de donner à chaque Plante un nom, au lieu de la caractériſer par quelques-unes de ſes propriétés invariables, en réduiſant les noms à ceux des genres, eſt donc, à ce qu'il me paroît, un projet auſſi peu propre à éclairer & à faciliter la Botanique, que le ſeroit pour l'Aſtronomie celui dont je viens de parler; encore, ſi les Botaniſtes ſectateurs de cette prodigieuſe nomenclature, vouloient des noms qui déſignaſſent

quelques propriétés des Plantes auxquelles ils auroient été donnés, on pourroit peut-être souſcrire, du moins en partie, à leur ſentiment, mais il s'en faut de beaucoup qu'ils penſent ainſi, &, comme je l'ai dit plus haut, ils peuvent avoir raiſon dans bien des cas.

En effet, il y a peut-être peu de noms auſſi heureuſement trouvés que celui de cette plante que nous connoiſſons depuis peu en France, & que les Eſpagnols appellent *retortuna ;* ce nom ne lui a été donné que parce que ſon fruit eſt contourné comme l'eſt un tire-bourre; cependant toute perſonne qui ſauroit ce nom ſans connoître la plante qui le porte & le pays d'où elle vient, pourroit très-aiſément l'appliquer au fruit de nos luzernes, qui ont auſſi la forme de cet inſtrument: il eſt vrai que ce fruit eſt moins alongé que celui de la *retortuna*, mais cette différence ne pourroit empêcher l'application, puiſqu'il y a, comme tout le monde ſait, des tire-bourres qui ont un plus grand ou un plus petit nombre de pas de vis ; ce nom eſt donc équivoque, & doit être plutôt rejeté qu'admis, puiſqu'il peut occaſionner une confuſion toujours très à craindre dans tout genre de Science, & ſur-tout en Botanique où l'on eſt obligé d'en apprendre un nombre déjà ſi conſidérable, & qu'il ſeroit à ſouhaiter qu'on pût le réduire au lieu de l'augmenter, comme il paroît qu'on s'efforce de faire.

Après ces exemples il eſt, à ce que je crois, inutile d'en rapporter au ſujet des propriétés médicinales, propriétés qui ne dépendent que d'un uſage reconnu par des expériences répétées. Au ſujet de celles qui ne ſont dûes qu'au terrain ou au pays dans lequel ces Plantes naiſſent, qu'à la rareté ou à l'abondance avec leſquelles on les rencontre, qu'à la culture ou à la non-culture qu'elles ont trouvées dans les ſoins des hommes; tous les mots qui déſignent ces propriétés ſont au moins ſuperflus dans les dénominations des Plantes: il n'y a pas de doute que moins les dénominations ſeront longues, & ſi elles ſont longues, plus elles ſeront compoſées de mots qui exprimeront des propriétés ſenſibles & permanentes, plus elles ſeront faciles & pour les Botaniſtes habiles & pour les Commençans.

Tout le monde convient de cette vérité, même les Partiſans des dénominations qui ont les défauts dont on vient de parler; mais après cet aveu, il faut auſſi en faveur de ces derniers, que les premiers conviennent de toute la difficulté qu'on trouve dans leur ſentiment, pour moi j'en ſuis déjà convenu plus haut: on eſt en effet dans un très-grand embarras, lorſqu'on cherche à découvrir quelle eſt cette propriété déterminée qui doit fixer l'idée qu'on doit prendre d'une plante, lorſqu'on la voit pour la première fois.

Cette propriété eſt auſſi difficile à fixer que l'eſt celle qui nous fait diſtinguer une perſonne d'une autre: il y a dans les plantes un certain je ne ſai quoi, qu'on peut appeler le port de la plante, comme on a appelé ce je ne ſai quoi qui diſtingue un homme d'un autre, le port, la preſtance d'un homme; c'eſt ce port, cette preſtance qu'il faudroit tâcher de peindre, ſi on peut parler ainſi, dans les dénominations qu'on donne de chaque plante; & comme il ne conſiſte peut-être que dans un trait, c'eſt ce trait qu'il ſeroit néceſſaire de découvrir & d'arrêter, toute perſonne qui aura étudié la Botanique, avouera ſincèrement qu'il eſt difficile à ſaiſir: je ſens cette difficulté autant & peut-être plus qu'un autre; j'avouerai même que je ne prétends pas tant faire voir dans ce Mémoire quel il eſt, que de montrer quel il n'eſt pas, je veux dire, que je ne déterminerai pas tant quelles ſont les propriétés des plantes qui doivent déſigner le caractère ſpécifique, que celles qui ne le doivent pas, mais ce ſera déjà avancer vers le but qu'on doit ſe propoſer d'atteindre, que d'écarter une partie des obſtacles qui peuvent empêcher d'y parvenir.

Les Auteurs qui ſe ſont attachés à chercher dans les parties ſeules des plantes, les propriétés qui peuvent les caractériſer, ont fait choix de la figure de ces parties, de leurs dimenſions, de la poſition qu'elles ont relativement les unes aux autres, ou à celles de quelques autres eſpèces du même genre ou d'un genre différent, des accidens qui pouvoient leur arriver, & de quelques autres propriétés, comme d'être ſucculentes, sèches, crénelées, dentelées, liſſes, velues & autres ſemblables; ce ſont

ces choſes qu'il eſt bon d'examiner, de rapprocher du vrai & d'apprécier, autant qu'il eſt poſſible de le faire. Cet examen ſeroit cependant trop vaſte pour être ſuivi ici dans toutes ſes parties, il ſeroit plutôt le ſujet d'un Traité que d'un Mémoire; je me bornerai donc à n'examiner maintenant que les dernières propriétés dont je viens de parler, qui peuvent avoir rapport au travail que j'ai fait ſur les glandes des plantes; je renverrai pour le reſte à l'Ouvrage de M. Linnæus, intitulé *Philoſophie botanique*.

Les glandes, & ſur-tout leurs filets ou vaiſſeaux excréteurs, ont ſouvent ſervi à caractériſer les Plantes; mais rien n'a jeté dans un plus grand embarras que ces phraſes où l'on fait principalement entrer pour marque ſpécifique la propriété d'être ou de n'être pas velue, cotonneuſe, rude, âpre, piquante, épineuſe; toutes ces qualités dépendent des glandes ou de leurs vaiſſeaux excréteurs, mais ces glandes & ces vaiſſeaux variant ſouvent, non dans l'eſpèce, mais en plus ou moins d'apparence, & en plus ou moins grande quantité dans les mêmes individus, il eſt ſouvent arrivé qu'on a pris pour des eſpèces différentes des plantes qui n'étoient que des individus différens de la même eſpèce, ou qu'on a attribué à une eſpèce ce qui étoit commun à toutes les eſpèces du même genre; je vais en donner des exemples tirés de mes Mémoires imprimés, enſuite je rapporterai des obſervations dont je n'ai pas fait uſage, & qui en ſeront encore des preuves complètes.

Pinus, Pin. *Taxus*, If.

M. Linnæus déſigne en partie les pins dont il parle dans ſon Ouvrage ſur les ſynonymes des Plantes, par des propriétés tirées des glandes de ces arbres; il veut que leurs feuilles ſoient liſſes ou rudes, dentelées ou ſans dentelures, ou avec deux lignes de petits points. J'ai fait voir dans un de mes Mémoires que les arbres de cette claſſe qui avoient de ces lignes, étoient des ifs, que les dentelures appartenoient à tous les pins, & que tous en général étoient liſſes, par conſéquent attribuer à l'une ou l'autre eſpèce, l'une ou l'autre propriété, c'eſt particulariſer ce qui eſt commun à pluſieurs.

Gramen, Chiendents.

Il arrive aux glandes milliaires des chiendents, de ſe gonfler

quelquefois

quelquefois si considérablement, qu'elles rendent rudes au toucher les parties où elles sont : j'ai observé cette singularité dans plusieurs espèces de la classe des chiendents, & principalement dans les espèces dont nous mangeons les grains ; c'est, à ce que je pense, sur une semblable remarque que M. Linnæus a fait entrer dans le caractère du pied de poule à larges feuilles, de Gaspard Bauhin, la propriété d'avoir la guaine des feuilles pointillées : cet effet pouvant arriver à tous les chiendents, je pense qu'il faut soustraire cette circonstance de la dénomination que M. Linnæus a donnée de ce chiendent.

Hypericum; Millepertuis.

Les millepertuis dont j'ai parlé dans mes Mémoires sur les glandes des Plantes, ont tous des glandes vésiculaires & des mamelons noirs qui bordent les calices ou les pétales ; ces parties ne peuvent par conséquent servir à dénommer l'une ou l'autre de ces Plantes ; il me paroît donc superflu de les faire entrer dans toutes ou dans la plupart des dénominations de ces Plantes, comme M. de Haller a fait, ou de les attribuer seulement à quelques-unes, avec M. Linnæus, qui a même désigné la figure des mamelons, figure qui est peu constante, & qui varie beaucoup dans la même espèce de Plante.

Urtica, Ortie.

On trouve encore des glandes vésiculaires dans les orties, mais comme elles y sont beaucoup plus petites que dans les millepertuis, elles n'ont pas frappé ceux qui ont fait des dénominations pour ces Plantes, de façon à les faire entrer dans ces dénominations ; par une raison contraire, toutes les orties étant plus ou moins piquantes, on s'est aisément aperçu qu'elles avoient toutes des espèces d'épines ; on en a implicitement conclu qu'on ne devoit pas s'attacher à ces parties pour dénommer les orties : une propriété de l'ortie, qu'on appelle *chanvre de la Chine*, étant de jeter une liqueur qui se condense en une espèce de coton blanc & assez abondant pour le faire aisément remarquer, on a fait entrer cette propriété dans son caractère spécifique ; malgré cette différence frappante, je ne m'attacherois pas cependant à cette propriété, elle peut aisément changer, la culture pourroit peut-être aisément faire perdre à cette Plante son duvet, & il n'est pas sans exemple que cela

ſoit arrivé à pluſieurs autres Plantes; on tomberoit alors dans le cas de regarder les individus de la même eſpèce de Plante, comme faiſant réellement deux eſpèces bien diſtinctes & bien caractériſées.

Morus, Mûrier.

Ce n'eſt en quelque ſorte qu'accidentellement que les mûriers blancs & noirs ont des glandes véſiculaires; comme ils perdent facilement les filets dont ils peuvent être garnis dans certains temps, les glandes qui portoient ces vaiſſeaux excréteurs ſont alors plus apparentes & comme tranſparentes; il arrive de plus qu'elles groſſiſſent dans certaines circonſtances; les feuilles deviennent par-là plus rudes au toucher; ces effets étant accidentels, ils ſont par conſéquent inſuffiſans pour bien déſigner ces Plantes, & inutiles dans la dénomination qu'on en donne: il me paroît qu'il en faut dire autant des filets que j'ai vus dans quelques mûriers étrangers, dans leſquels ils ſubſiſtent pour l'ordinaire, & qui reſſemblent en cela à pluſieurs autres mûriers que M. Linnæus déſigne par ces parties.

Chenopodium, Patte-d'oie.

J'ai déjà averti dans mon quatrième Mémoire ſur les Glandes, que la matière véſiculaire qui ſort des glandes des vraies eſpèces de *chenopodium* ou patte-d'oie, ſe voient généralement ſur toutes les eſpèces de ce genre, & que conſéquemment elles ne pouvoient ſervir à caractériſer une eſpèce plutôt qu'une autre, comme M. de Haller l'a prétendu. Je crois devoir rappeler cette remarque intéreſſante pour ce dont il s'agit ici; en effet ces veſſies ne ſont pas plus abondantes dans les eſpèces pour le caractère ſpécifique deſquelles M. de Haller les emploie, que dans les autres, dans les dénominations deſquelles il n'en fait pas mention.

Limonium, Statice.

La matière qui ſuinte des glandes véſiculaires des *limonium*, a auſſi été regardée comme une propriété qui pouvoit ſervir à en caractériſer quelques eſpèces; cette matière eſt dure & d'un bel argenté, elle s'amaſſe en forme de plaque ſur les glandes qui la fourniſſent; le grand nombre de ces plaques donne aux Plantes qui en ſont chargées une certaine roideur qui ſe fait ſentir ſous les doigts, & les feuilles en paroiſſent comme couvertes de tubercules: c'eſt ce qui a fait dire à

plusieurs Auteurs, que les feuilles d'une espèce étoient parsemées de bulles, & c'est pour la même raison que M. Linnæus l'a caractérisée en partie par les tubercules de ses feuilles; mais comme ces tubercules ne conviennent pas seulement à cette espèce, & que même tous les *limonium* & les *statice* ont des glandes vésiculaires qui peuvent dans certaines circonstances se gonfler, se charger de la matière dure & argentée, & former par conséquent des tubercules semblables, il est mieux de ne pas ainsi singulariser ce qui est déjà commun à plusieurs espèces, & qui pourroit le devenir à plusieurs autres.

Il me seroit facile de rapporter encore quelques autres exemples tirés de ce que j'ai observé sur les glandes simples, & que j'ai insérés dans mes Mémoires sur cette matière; mais, pour abréger, je passe aux glandes composées ou qui portent des filets ou vaisseaux excréteurs.

Comme les filets sont ordinairement beaucoup plus apparens que les glandes, on les a beaucoup plus employés dans les dénominations que les glandes; de-là ce nombre de phrases où l'on a fait entrer les noms de calices, fleurs, tiges, feuilles velues, cotonneuses, visqueuses, gluantes, âpres, rudes, épineuses & autres semblables propriétés; mais ces propriétés convenant ordinairement à toutes les espèces du même genre, ce sont-là des mots à retrancher de ces phrases.

Cynoglossum, Cynoglosse, *Omphalodes*.

Les cynoglosses, déterminées par M. Linnæus, en peuvent fournir un exemple; la commune n'a pas les feuilles plus cotonneuses, elle les a même moins que celle de Crète, elle ne doit pas par conséquent être désignée par cette propriété plutôt que l'autre: l'*omphalodes* que M. Linnæus prétend être lisse, n'est qu'un peu moins velu que les cynoglosses, & le plus ou le moins ne doit pas déterminer à faire mention de cette propriété dans des dénominations spécifiques.

Blattaria, Blattaire. *Verbascum*, Bouillon-blanc.

Indépendamment de ce que j'ai dit dans un de mes Mémoires, que les blattaires & les bouillons-blancs pouvoient former deux genres, vu la différence de leurs filets, ceux des blattaires étant à cupules, & ceux des bouillons-blancs en houppes; indépendamment, dis-je, de cette différence il me

ſemble que quand on ne voudroit pas l'admettre pour différence générique, on ne devroit pas tirer les caractères des eſpèces d'avoir ou de ne point avoir de velu. M. Linnæus déſigne pluſieurs blattaires par la propriété de manquer de ce velu, & pluſieurs bouillons-blancs d'être velus ou chargés de duvet; ce velu ou ce duvet n'a pas été en général plus accordé à une eſpèce qu'à une autre dans les deux genres; toutes les blattaires ont des cupules, & tous les bouillons-blancs ont des houppes baſſes ou élevées; c'eſt donc bien gratuitement que l'on fait entrer cette propriété dans la dénomination d'une eſpèce plutôt que dans celle d'une autre; on aura beau ſe retrancher à dire que des eſpèces en ont beaucoup plus, & les autres beaucoup moins; comme la qualité d'être plus ou moins cotonneuſe peut changer & change réellement dans ces plantes, je crois qu'il eſt eſſentiel pour l'exactitude, de ne ſe point attacher à une propriété auſſi variable que celle-ci.

Ce ſont les changemens qui arrivent dans la quantité de ces filets qui ont été cauſe que M. de Haller a caractériſé quelques bouillons-blancs par la rugoſité de la ſurface des feuilles, mais comme cette rugoſité ne vient que de ce que cette ſurface avoit perdu en grande partie ſes houppes, lorſque les feuilles avoient été entièrement développées, il arriveroit que toute perſonne qui trouveroit cette Plante dans un temps où elle ne ſeroit pas auſſi avancée, n'y remarqueroit pas cette rugoſité qui a frappé ſi ſingulièrement M. de Haller.

Indigo, Indigotier.

La couleur argentée des filets en navette, dont les indigotiers ſont chargés ſur preſque toutes leurs parties, a attaché pluſieurs des Auteurs qui ont dénommé celles de ces Plantes que nous connoiſſons; mais il eſt inutile d'attribuer ces navettes aux ſiliques d'une eſpèce plutôt qu'à celles d'une autre, puiſque toutes les ſiliques des vrais indigots en ſont recouvertes de façon à en être plus ou moins argentées.

Origanum; Origan.

J'ai propoſé dans un de mes Mémoires ſur les Glandes, de former un genre du dictame de Crète, comme l'avoient penſé M.rs Boërhaave & Vaillant; je n'y ai été engagé que parce que ſes filets ſont branchus, & qu'ils ſont ſimples dans les

origans ordinaires. Quand on ne rétabliroit pas ce genre, il ne faudroit pas dénommer les eſpèces des origans en partie par les filets, car, quelque figure qu'ils aient, les Plantes que M. Linnæus regarde comme des origans, même celui du mont Sypile, en ſont chargés; il eſt vrai qu'ils ſont moins abondans & plus courts dans ce dernier, mais il ne peut pas être regardé comme étant liſſe, puiſque ſes feuilles en ont aſſez abondamment; ſi on vouloit qu'on ne parlât alors que relativement à ce que peuvent en avoir les autres eſpèces, je ne ſerois pas pour cela plus porté à admettre ces dénominations, la comparaiſon des idées relatives ne pouvant ordinairement ſe faire que lorſqu'on connoît les deux objets qui ont été comparés l'un à l'autre; mais comme il arrive ſouvent en Botanique, qu'on a la connoiſſance de quelques eſpèces des Plantes dont des Auteurs parlent ſans avoir celle des autres, on ſera arrêté, s'il arrive précisément que la Plante qu'on aura dit être liſſe, eſt réellement chargée de filets plus courts & moins abondans que ceux de quelqu'autre eſpèce qu'on n'aura jamais vue, & qui auront ſervi de terme de comparaiſon à l'Auteur qui en aura fait les dénominations.

Caſtanea; Châtaignier. *Fagus,* Hêtre.

Si les différences que j'ai obſervées dans les filets des châtaigniers & des hêtres ne peuvent pas ſervir à ſéparer ces deux genres, dont M. Linnæus n'a fait qu'un, & qu'il appelle du nom de hêtre, ces différences ſervent du moins pour empêcher d'appeler les uns à feuilles nues en deſſous, & les autres à feuilles cotonneuſes: il y a des temps où les feuilles des châtaigniers ont des houppes, ſur-tout en deſſous, cette ſurface en eſt même alors très-blanche; il n'y auroit donc pas d'exactitude à dire, avec M. Linnæus, que les feuilles de cet arbre ſont ſans filets en deſſous, il vaut par conſéquent beaucoup mieux chercher à ces arbres une autre marque caractériſtique.

Ceratoïdes; Ceratoides.

Entre les ceratoides que M. Linnæus appelle du nom générique *axyris,* la première eſpèce eſt déſignée par ſes feuilles cotonneuſes, ce cotonneux n'eſt formé que par des houppes; la ſeconde, ſuivant que M. Linnæus le remarque dans une note, a ſur ces feuilles des filets étoilés; les feuilles de la

troisième sont plus rudes que celles de la seconde. M. Linnæus ne fait pas entrer ces propriétés dans les dénominations de ces deux Plantes, & je crois qu'il a en cela raison, mais il n'auroit pas fallu parler du cotonneux de la première espèce, qui n'est réellement formé que par des houppes, ces houppes ne sont autre chose que ce que M. Linnæus appelle des *poils étoilés,* & par conséquent le cotonneux appartient à ces trois espèces; & si les feuilles de la troisième sont rudes, cela vient ou de ce que ces filets sont moins doux dans cette espèce, ou de ce qu'ils tombent entièrement ou en bonne partie, & que les mamelons qui les portent sont plus sensibles au toucher: c'est donc s'exposer à quelqu'équivoque, que d'avoir recours à ces parties pour caractériser les ceratoides.

Solanum; Morelle.

C'est encore sur ce principe que je ne crois pas que les dénominations de plusieurs morelles soient justes: on peut diviser ces Plantes en morelles épineuses & en morelles qui ne le sont pas; M. Linnæus a suivi cette division, il a cependant rangé avec celles qui n'ont pas d'épines la morelle à fleurs de *papas,* quoique, suivant lui-même, la tige en ait un peu; j'ai de plus fait voir que toutes les morelles épineuses avoient des houppes, au lieu que celles qui étoient sans épines, n'avoient que des filets coniques simples. Ces observations, répétées plusieurs fois, me persuadent qu'il est inutile de faire entrer dans la dénomination de ces Plantes, ni les épines ni les houppes, puisqu'elles sont communes à toutes ces morelles.

Je ne désignerois pas même les parties qui ont des épines, car souvent une partie qui n'étoit pas épineuse, le devient, tandis qu'une autre qui portoit des épines, les perd: c'est ce qui arrive principalement à la morelle à fleurs de *papas,* il y a des temps où la tige est plus épineuse que dans d'autres, ce qui a été cause que M. Linnæus l'a placée avec les morelles qui sont sans épines, quoiqu'elle en ait, & que, comme je l'ai observé, on y trouve des houppes, beaucoup plus rares il est vrai que dans les autres.

Un moyen d'abréger les dénominations de ces plantes, seroit donc d'ôter du genre des morelles, toutes celles de ces Plantes

qui ſont épineuſes, de les réunir aux mélongènes, qui toutes ſont épineuſes, & chargées de houppes, ou d'en faire un genre nouveau, puiſqu'il y a quelques différences entre les fruits des morelles & des mélongènes, & que celles-ci ont des glandes à cupule que les morelles épineuſes n'ont pas; je regarderois comme vraies morelles celles qui ne ſont pas épineuſes, & qui n'auroient ni houppes ni cupules.

Les *lycoperſicon* qui ont les cupules & les filets coniques, conſtitueroient toujours un genre; par-là on débarraſſeroit les dénominations des mots de tige, de feuilles & de calices épineux ou cotonneux, les épines & les cotonneux ſe trouvant dans toutes les eſpèces du genre, & variant ſouvent quant aux parties ſur leſquelles ils ſe trouvent dans les individus de la même eſpèce: par ce moyen on ne ſeroit pas obligé de dire dans les dénominations que les vraies morelles ſont ſans épines; il en ſeroit de même pour les *lycoperſicon*, & on ne ſeroit pas dans le cas de faire remarquer que l'eſpèce, appelée par le P. Plumier, *lycoperſicon* à feuilles de pimprenelle, eſt un peu velue; elle l'eſt autant que le *lycoperſicon* ordinaire, & ce velu eſt principalement formé par des glandes à cupule, ſemblables à celles de ce dernier.

Phlomis.

Les houppes dont les vraies *phlomis* ſont couverts, ſont une marque caractériſtique, bien propre à déterminer quelles ſont les eſpèces de ce genre. M. Linnæus réunit aux phlomis de M. de Tournefort, des Plantes qui n'ont pas ces houppes: outre cela ils ont, par la fleur, autant de rapport aux genres où ils étoient placés qu'aux phlomis; je ne détruirois donc pas ce qui a été fait, & regardant comme *phlomis* toutes celles de ces Plantes qui ont des houppes, on ne ſeroit plus obligé d'avoir recours à la propriété d'être ou de n'être pas cotonneux, pour déterminer ces eſpèces: une ſeule de toutes celles que j'ai examinées, n'eſt pas garnie de houppes & de goupillons; ce n'eſt pas qu'elle ne le ſoit de beaucoup de filets, mais les ſiens ſont coniques & articulés, par conſéquent quels que ſoient ces filets, ce que je viens d'établir dans cet article par rapport aux caractères ſpécifiques, ſera toujours vrai; j'ai fait mes obſer-

vations ſur un aſſez bon nombre de ces Plantes, pour pouvoir conſtater quelque choſe.

J'ai examiné toutes les eſpèces citées par M. de Tourneſort dans ſon Corollaire aux Inſtituts, toutes celles de ce dernier Ouvrage, excepté la troiſième & la ſeptième; de plus j'ai obſervé les ſuivantes, démontrées au Jardin royal, & dénommées, l'une *phlomis d'Orient* à feuilles d'hormin blanches en deſſous, & à fleurs purpurines; l'autre, *hormin* à tête de grandes fleurs jaunes du jardin d'Elthame; deux autres ſont de l'herbier de M. Vaillant, ſavoir le phlomis d'Orient pourpre, à ſilique longue de lunaire; celui d'Orient qui s'élève en arbriſſeau rameux, & qui a la fleur jaune, ſuivant M. Sherard.

Tous ces phlomis conviennent en ce qu'ils ont des houppes & des goupillons ſur toutes les parties, de façon qu'elles en ſont plus ou moins drapées; il n'y a que les côtés de la lèvre ſupérieure de la fleur & les étamines qui aient des filets ſimples & articulés, le reſte de l'intérieur de cette fleur eſt rempli de glandes globulaires, communément rouſsâtres; de plus les houppes ſont à quatre, cinq, ſix filets horizontaux ou même plus; du milieu du point où ils ſe réuniſſent, ſort un long filet articulé, conique, qui communément s'évaſe en cupule & jette de la liqueur; j'ai du moins vu cette liqueur ſortir dans les eſpèces que j'ai examinées ſur pied.

Je n'en ai point vu où ces glandes à cupule fuſſent plus communes que dans le phlomis d'Orient, qui eſt bas & à feuille arrondie & très-blanche, du Jardin royal; il avoit ſur les feuilles, les tiges & les pédicules des fleurs, un nombre infini de ces glandes; les unes étoient blanches, les autres jaunes: il y en a qui ſont ſi baſſes, qu'on diroit qu'elles ne ſont que des glandes globulaires, les autres ne ſont qu'un peu plus élevées; d'autres filets beaucoup plus longs jettent des branches, & finiſſent par une houppe.

Sans ces filets à houppes qui rapprochent cette Plante des autres eſpèces, je placerois ce phlomis avec celui d'Orient, à feuilles découpées: celui-ci n'a que des filets coniques articulés, parmi leſquels on remarque en deſſous des feuilles de petits

petits tubercules ou glandes globulaires, blancs & criſtallins, l'intérieur de la fleur eſt garni de glandes à cupules rondes & tranſparentes; les glandes globulaires s'obſervent encore dans quelques autres eſpèces; elles peuvent faire les fonctions des glandes à cupule, ou ne ſont peut-être que des mamelons qui n'ont plus de houppes.

Si la crapaudine de Perſe & odorante de Zanoni n'avoit rien dans la fleur qui s'éloignât des phlomis, je la rangerois, avec M. Vaillant, au nombre de ces Plantes: ſes houppes ſont à filets horizontaux; de leur centre de réunion il s'élève un long filet dans celles qui ſont ſur les nervures; je n'y ai vu que peu de goupillons, & point de glandes globulaires.

Melaſtoma.

Aucun genre ne peut mieux faire ſentir combien il eſt ſuperflu de faire entrer la propriété d'avoir les feuilles cotonneuſes ou velues dans les dénominations des Plantes, que celui du *melaſtoma;* toutes les eſpèces de ce genre ont auſſi des houppes, & ces houppes dans pluſieurs eſpèces tombent aſſez promptement, ou elles peuvent facilement en être détachées par le frottement; par conſéquent il y auroit à craindre de multiplier les eſpèces, ſur-tout ſi on formoit les caractères ſpécifiques ſur des Plantes deſſéchées & conſervées dans des herbiers.

Je penſe donc que l'eſpèce que M. Linnæus déſigne en partie par le velu de la tige, ne l'eſt par comparaiſon avec les autres, que parce que celles-ci avoient apparemment perdu leurs houppes, lorſque M. Linnæus les a examinées: il peut en être de même pour ce qui regarde celle dont il dit que les feuilles ſont ſoyeuſes en deſſous; celle qu'il caractériſe par ſes feuilles rudes au toucher, ne les avoit probablement ainſi, que parce qu'elles avoient perdu leurs houppes, & que les mamelons qui les portoient, étoient alors plus apparens, & faiſoient impreſſion ſous les doigts, impreſſion qui étoit émouſſée, lorſque les mamelons étoient chargés de leurs houppes.

Alburnum; Aubour. *Kajan.* *Cytiſus,* Cytiſe.

Les glandes véſiculaires de l'aubour, du kajan & de quelques autres Plantes qui ont du rapport à celles-ci par les fleurs, m'avoient fait penſer qu'on pourroit établir le genre d'aubour,

& ſuivre en cela M.rs Rivin & Boërhaave; l'on n'a point admis ce genre, & l'on a toujours renfermé l'aubour & le kajan ſous le genre des cytiſes: en ſouſcrivant ſi l'on veut à ce ſentiment, je ne puis voir, ſans en avertir, que la propriété que le kajan a d'être cotonneux, & celle d'être velu, que M. Linnæus attribue à quelques cytiſes, ne peuvent, par pluſieurs raiſons déjà rapportées ci-deſſus, entrer dans le caractère ſpécifique de ces Plantes, ſans jeter dans l'embarras par rapport à beaucoup d'autres qui ſont auſſi cotonneuſes & auſſi velues que ces eſpèces-ci, qui ne le ſont au reſte, comme les premières, que par la grande quantité de leurs filets cylindriques.

Saxifraga. Saxifrage.

Lorſque les généralités que j'ai tâché d'établir par rapport aux glandes, le ſont auſſi bien que celles qui s'obſervent dans les ſaxifrages, je crois qu'il eſt inutile de déſigner une eſpèce plutôt qu'une autre par cette propriété; c'eſt cependant ce qu'a encore fait M. Linnæus au ſujet de cette eſpèce de glande que les ſaxifrages ont au bout des découpures de leurs feuilles ou ſur la circonférence de ces feuilles: on remarque dans pluſieurs ſaxifrages que ces glandes ont une certaine dureté, qu'on pourroit comparer à celle des cartilages; c'eſt cette dureté qui a ſouvent fait dire que les feuilles de ces Plantes ſont à découpures ou à circonférence cartilagineuſe, mais cette propriété eſt plus ou moins ſenſible dans toutes les eſpèces, ainſi je crois qu'il n'eſt pas exact d'en faire mention dans les dénominations de ces Plantes.

Leucoïum. Giroflée. *Keiri.*

Il ne faut pas toujours s'en rapporter au premier coup-d'œil pour déterminer ſi une Plante eſt liſſe ou ſi elle eſt velue; la fineſſe des filets eſt ſouvent telle, qu'elle échappe à qui n'examine pas avec ſoin certaines Plantes; c'eſt une erreur dans laquelle on tombe facilement au ſujet des giroflées qui ont porté le nom de *keiri;* ces Plantes ont des filets en navettes horizontaux & petits; malgré cette remarque, dont j'ai averti dans un de mes Mémoires, M. Linnæus a encore caractériſé ces Plantes par la prétendue propriété d'être liſſes: l'exactitude demanderoit qu'on n'en fît pas mention, puiſqu'elles ne le

ſont réellement pas ; j'avouerai que ſi ce n'eſt que par comparaiſon avec les giroflées ordinaires, qu'on attribue aux keiri la propriété d'être liſſes, il pourroit y avoir quelque raiſon, mais indépendamment de ce que j'ai dit plus haut au ſujet de ces comparaiſons, il faut avouer de plus qu'elles ſont toujours fautives, & ne peuvent avoir lieu dans un Ouvrage où l'on cherche l'exactitude qu'on demande maintenant en Botanique.

Heſperis ; Julienne.

On doit dire la même choſe pour ce qui regarde les juliennes, elles ont toutes des filets en *y-grecs*, & ſouvent une partie de quelques-unes de ces Plantes pourroit n'en point avoir que parce qu'ils ſeroient tombés lorſqu'on examineroit ces Plantes.

Les exemples que j'ai rapportés juſqu'ici pourroient à la rigueur ſuffire pour faire ſentir combien il eſt important de ne faire entrer dans les caractères ſpécifiques des Plantes, que des propriétés qui ne fuſſent pas générales à toutes les eſpèces, ou qui ne fuſſent pas ſujettes à des changemens & à des variations ; cependant, comme dans une pareille matière on ne doit pas craindre de jeter trop de lumières, j'ai cru devoir en joindre à ceux-ci pluſieurs autres, tirés des obſervations dont je n'ai pas encore fait uſage ; je donnerai encore par-là à connoître d'autres généralités qui pourront perfectionner le ſyſtème des glandes des Plantes, & porter de plus en plus du jour dans cette matière curieuſe & intéreſſante pour la Botanique.

Malpighia, la Malpighi. Bois de Capitaine. Bois de Hanſelin. Bigarotier de la Guadeloupe.

Un genre d'arbre, dont quelques eſpèces portent en Amérique le nom de *bois de Capitaine, bois de M. Hanſelin* ou *bigarotier de la Guadeloupe*, n'eſt ſi connu dans ce pays, que parce que les feuilles ſont chargées, ſur-tout en-deſſous, de filets en navettes qui ſe détachent facilement & entrent dans les doigts, de façon à beaucoup incommoder celui qui les touche ; curioſité à laquelle on pouſſe ceux qui arrivent dans ces Iſles pour la première fois, & qui a valu le nom de M. Hanſelin à l'eſpèce qui porte ſon nom : rien n'eſt plus propre à faire revenir de ſemblables curioſités, que les navettes qui ſont répandues ſur les parties de ces arbres ; elles ſont groſſes, ouvertes par le bout, comme j'ai cru l'avoir obſervé dans les plus groſſes,

remplies d'une liqueur qui apparemment contribue à augmenter la démangeaiſon de la peau, en s'inſinuant dans les petites bleſſures que les filets y font en s'y introduiſant.

Ces arbriſſeaux ſont appelés par les Botaniſtes du nom de *malpighia:* une de ces eſpèces qui reſſemble au grenadier, ne diffère, du côté des navettes, de la *malpighia* à feuilles larges o i à feuilles étroites, du P. Plumier, que parce que ſes navettes ſont petites & blanches; elles ſont plus conſidérables dans la petite à feuilles de chêne vert qui porte le kermès; ce que cette eſpèce a de ſingulier eſt d'être hériſſée ſur les tiges de navettes très-groſſes, portées ſur un mamelon pourpre; la groſſeur de ces navettes & leur élévation ſur le mamelon pourroient les faire comparer à ces marteaux à deux pointes qui ſervent à certains Ouvriers pour piquer les pierres; les dentelures des feuilles finiſſent par une longue pointe qui a beaucoup de rapport à ces groſſes navettes.

La *malpighia*, à grandes feuilles de houx, avoit au lieu de navettes un bon nombre de glandes véſiculaires rouſsâtres; ces glandes n'étoient peut-être formées que par les mamelons qui avoient porté les navettes; comme ces filets tombent facilement lorſqu'on manie ces Plantes, il peut très-bien ſe faire que lorſque j'ai examiné cette Plante, elle les eût perdus; il y a lieu de le penſer, puiſque les pointes des découpures de ſes feuilles approchent par leur figure de celles de l'eſpèce précédente: outre les navettes, j'ai encore obſervé dans deux eſpèces, ſavoir dans celle à feuilles larges, & dans une qui a été démontrée au Jardin du Roi, ſous le nom de *malpighia* à petites feuilles de cognaſſier; j'ai, dis-je, obſervé dans ces deux Plantes que chaque découpure du calice a une groſſe plaque, oblongue, épaiſſe & d'un blanc ſale de chaque côté; ces plaques ſe détachent aiſément, & ne ſemblent être qu'appliquées deſſus; elles groſſiſſent beaucoup & ſont viſibles à la vue ſimple; je ne ſais pas ſi les autres eſpèces ont de ſemblables plaques, ne les ayant pas vues en fleur; ces plaques pourroient être regardées comme étant analogues aux navettes.

On peut, à ce que je crois, conclure des obſervations

précédentes, que les *malpighia* ſont garnies de filets en navettes; je le penſe d'autant plus volontiers que quelques eſpèces que je n'ai pas vues, & dont M. Linnæus parle dans ſes ſynonymes, ſont, ſuivant lui, garnies d'un duvet en deſſous des feuilles; il y a tout lieu de penſer que ce duvet eſt dû à de ſemblables filets; quant à celle que M. Linnæus dit être liſſe, il peut ſe faire que, lorſqu'il l'a examinée, elle fût dans le cas de celle dont j'ai parlé plus haut, c'eſt-à-dire que, vu le peu d'adhérence des navettes à leurs mamelons, ces navettes fuſſent alors tombées.

Hermannia, la Herman.

Toutes les Plantes, excepté une, que M. Vaillant avoit rangées ſous le nom de *hermannia*, ont des houppes ſur toutes leurs parties, excepté les pétales & les étamines: ces houppes n'ont de différence qu'en ce que leurs filets ſont quelquefois un peu plus longs dans certaines eſpèces que dans d'autres, qu'ils y ſont peut-être un peu plus ou un peu moins abondans; on remarque outre cela que ces filets, ſur-tout celui du milieu, jettent un peu de liqueur par leurs pointes, & que la ſurface des feuilles eſt quelquefois parſemée de petits grains blancs; qui ont apparemment ſuinté des feuilles, ou qui ne ſont peut-être que des mamelons dont les houppes ſont tombées.

Ces petites différences ne doivent pas faire ici de difficulté; on peut dire que toutes les Plantes de ce genre ſont à peu près également cotonneuſes, & qu'il ne faut pas, à l'exemple de M. Linnæus, attribuer cette qualité à une eſpèce plutôt qu'à une autre.

Les eſpèces qui étoient dans l'herbier de M. Vaillant, ſont les quatrième, ſixième, ſeptième des ſynonymes de M. Linnæus, & l'eſpèce qui eſt citée dans les Inſtituts de M. de Tourneſort; de plus M. Vaillant plaçoit ſous ce genre celle que Boërhaave déſignoit par ſes feuilles velues douces, ſemblables à celles de la guimauve, & par ſa tige velue; M. Vaillant y plaçoit encore les quatre ſuivantes, ſavoir la mauve d'Afrique couchée ſur terre, à feuilles de bétoine, & dont les plus petites découpures ſont élégamment frangées, de Plukenel; le ciſte d'Afrique à feuilles

d'aune, ſimples & étroites; & l'*hermannia* à feuilles rondes & crénelées: ces deux dernières ſont ſans citation.

Celle-ci a des houppes horizontales, argentées ſur les feuilles, jaunes au haut des tiges & ſur les calices; elles approchent beaucoup des *y-grecs* rayonnés des alyſſons, par leur forme & par l'argenté des houppes des feuilles: une qui a été démontrée au Jardin du Roi, ſous le nom de *hermannia* à très-grandes feuilles de mauve & à grandes fleurs rouges, en avoit dont les filets étoient droits, verdâtres & roides; elle eſt une de celles qui m'ont fait voir des grains ſur les feuilles; une autre qu'on caractériſoit par ſes feuilles de groſeillier velues & petites, & par ſa propriété de s'élever en arbriſſeau, jetoit beaucoup de liqueur par ſes filets; la mauve d'Afrique qui s'étend ſur terre, qui a les feuilles d'un groſeillier épineux & entièrement vertes, & la fleur jaune, ſelon Triumphetti, eſt la ſeule de toutes les eſpèces miſes par M. Vaillant au nombre des *hermannia*, qui ne m'ait fait voir que des filets coniques courts; mais les houppes n'étoient-elles pas tombées, ou cette Plante eſt-elle une eſpèce de ce genre?

Nux, Noyer.

Le peu de temps que les houppes reſtent ſur les parties qui en ſont chargées, a été cauſe que M. Linnæus a fait entrer la propriété d'être liſſe, dans la dénomination qu'il a faite du noyer; mais il eſt un temps où l'on ne pourroit pas dire que les feuilles de noyer ſont ſans filets; c'eſt celui, ſur-tout pendant lequel les feuilles ne ſont pas entièrement développées, ou qu'elles le ſont depuis peu; dans celui-ci du moins on ne pourroit être ſûr ſi cet arbre ſeroit celui que M. Linnæus auroit examiné, ſi on s'arrêtoit à cette propriété: il peut même arriver, & je crois que le cas exiſte quelquefois, que l'expoſition & la nature du ſol font que les feuilles gardent beaucoup plus long-temps leurs houppes; l'incertitude par conſéquent aura plus ſouvent lieu; pour l'éviter, le mieux eſt de n'avoir pas égard à ce qui peut concerner le velu de ces arbres.

Outre le noyer ordinaire, j'ai examiné celui qui eſt tardif à donner ſon fruit: ſuivant M. Linnæus, celui-ci n'eſt qu'une variété de l'autre; pour moi j'y ai vu la même choſe dans les

houppes, & je penſe qu'on doit auſſi trouver ces houppes dans ceux qui ont les noix très-groſſes ou recouvertes d'une coquille tendre & fragile, ou qui les portent deux à deux : M. Linnæus les regarde également comme des variétés de l'ordinaire ; j'ajouterai qu'il faut peut-être mettre de ce nombre celui dont le fruit eſt très-dur, & celui qui a les feuilles découpées; ſi cela eſt, comme il y a lieu de le penſer, on pourra dire que tous ces arbres ont des houppes de même que le noyer ordinaire, les variétés ayant les propriétés générales du genre dont elles ſont.

Le noyer commun & ſes variétés ne ſont point au reſte les ſeuls noyers où j'aie obſervé les houppes; je les ai trouvées dans celui d'Amérique à petit fruit, de figure d'olive, elles y étoient petites, mais abondantes & compoſées de quatre, cinq ou ſix filets d'un blanc ſale; ces filets étoient plus longs dans le noyer d'Amérique, dont la noix eſt comprimée; les houppes ſont rares dans le noyer noir de Virginie, mais on y obſerve une quantité de filets courts qui portent une goutte de liqueur gluante, ſans couleur, mais brillante; celui dont le fruit eſt oblong & ſillonné profondément, a les feuilles chargées de houppes autant que celui-ci de filets, & ces houppes ſont longues & blanchâtres: tous ces noyers ont été démontrés ſous ces phraſes au Jardin du Roi; un autre du Canada, à feuilles de châtaignier, de l'herbier de M. Vaillant, ne diffère guère, par rapport aux houppes, de celui de Virginie.

J'ai encore obſervé dans tous ces noyers, qu'ils ont de petites glandes ordinairement dorées ſur le deſſus & le deſſous de leurs feuilles & ſur les jeunes pouſſes; ces glandes ſont arrondies, en ſe ſéchant, elles s'aplatiſſent & reſſemblent alors à celles des caſſis; il y a, comme l'on voit, un rapport entre les noyers, du côté des glandes, qui eſt grand, qui ne varie pas beaucoup, mais dont les variations cependant, quelque petites qu'elles ſoient, jetteront dans l'embarras, ſi on s'y attache pour caractériſer ces arbres.

Ceiba, Fromagers.

Il me paroît que cette raiſon que j'ai fait valoir dans pluſieurs cas, doit auſſi avoir lieu au ſujet des *ceiba* ou fromagers; ces arbres ont des houppes, mais dans quelques-uns de ceux que

j'ai examinés, elles tombent apparemment très-vîte; il m'eſt arrivé même de ne plus trouver ſur les feuilles du fromager épineux, à feuilles de *vitex*, que des grains réſineux ou gommeux, brillans, mais ſans couleur, & qui ſortoient de petites cavités ou glandes véſiculaires.

La ſeconde eſpèce de *ceiba* du P. Plumier, qui eſt celle dont la tige eſt liſſe, perd également vîte ſes houppes: je n'ai vu à l'ombilic des feuilles que quelques filets longs, roides, dont quelques-uns faiſoient la houppe; dans l'arbre de Malabar, qui a une petite fleur, & qui reſſemble au cotonnier, ſuivant Pétiver, & que M. Vaillant plaçoit avec les ceiba, il y avoit une grande quantité de houppes ſur les pédicules des fleurs, ſur leurs calices, & je crois même ſur les pétales; ces houppes étoient plus grandes les unes que les autres, & compoſées à l'ordinaire de pluſieurs filets; je n'ai vu que les feuilles du cotonnier ſoyeux de la Jamaïque, elles étoient liſſes.

Quoique ces obſervations ne ſoient pas complettes, il paroît bien cependant que ces arbres ont des houppes ſur leurs feuilles, & que ſi on les examinoit avant qu'elles fuſſent entièrement développées, on les trouveroit cotonneuſes, & que par conſéquent cette épithète ne pourroit guère entrer dans le caractère ſpécifique de ces arbres, étant très-propre à occaſionner des équivoques.

Il eſt vrai que l'eſpèce de *ceiba* à graines vertes ou rouſſes, conſerve plus long-temps ces houppes, & qu'ainſi on pourroit préférablement aux autres la caractériſer par cette propriété; mais comme il pourroit auſſi lui arriver dans certains cas ce à quoi les autres eſpèces ſont ſujettes, il ſera toujours très-incertain de déterminer ſon caractère ſpécifique par ce moyen.

Outre cela, cette eſpèce a des glandes véſiculaires noires; & des rouges qui ſont plus petites, je n'ai point trouvé ces glandes aux autres *ceiba;* cette différence pourroit engager à placer cette eſpèce avec les vrais cotons; les glandes véſiculaires noires s'y obſervent non-ſeulement ſur les feuilles, mais encore ſur les pétales, les houppes ſont blanches & abondantes ſur les

les jeunes pouſſes, le calice en eſt drapé, elles y ſont jaunâtres, toutes ont des filets longs.

Les autres cotons ſont garnis de houppes & de glandes véſiculaires noires, comme celui-ci, qui a des houppes blanches, entre leſquelles on voit les glandes véſiculaires; celles des fruits ſont beaucoup plus groſſes que les autres, plus même que celles des feuilles découpées qui embraſſent les fruits, quoiqu'elles ſoient plus conſidérables que celles des autres feuilles: le *bombax* de Madras à fleurs pourpres & à petites feuilles de Pétiver, eſt garni de petites houppes à courts filets; les filets coniques ſimples y ſont plus longs & plus abondans que dans pluſieurs autres eſpèces; le bombax de Madras à fleurs pâles & à petites feuilles d'érable, de Pétiver, ne diffère du précédent qu'en ce que ſes houppes ſont peut-être encore plus petites; l'eſpèce qui eſt herbacée & qui a des graines blanches, en fait voir de moyenne grandeur, & une aſſez grande quantité de filets coniques; celle qui s'élève au contraire en arbre, a une grande quantité de houppes blanches à filets longs & doux; à chaque aiſſelle des côtes eſt placée une glande plate, grande & noire comme celles du milieu des mailles; en deſſus des feuilles il y a des grains blancs & d'autres qui ſont d'une belle couleur de ceriſe: ces différentes couleurs font un effet aſſez joli par le conſtrate du vert des feuilles & de ces couleurs; on remarque les mêmes choſes ſur les tiges & les pédicules, lorſque ces parties ſont jeunes, les houppes de la ſurface ſupérieure des feuilles tombent promptement.

Le beau coton d'Amérique à ſemences verdâtres, de M. Lignon, ne diffère de celui-ci que parce que les filets du deſſus des feuilles reſtent plus long-temps, & qu'il n'a pas de glandes véſiculaires de couleur de ceriſe.

Les houppes de celui que Plukenet appelle δαίσυπυς, ſont à longs filets, d'un blanc rouſsâtre ſur les feuilles, qui ſont les ſeules parties de cette Plante que j'aie été à portée d'examiner; je n'y ai pas vu les glandes véſiculaires noires, mais quelques véſicules tranſparentes.

Toutes ces obſervations, tant celles que j'ai faites ſur les

cotonniers que ſur les *cciba* ou fromagers, concourent à établir que ces derniers ont des houppes comme les premiers, mais qu'ils manquent de glandes véſiculaires noires, & que par conſéquent ces glandes pourroient ſervir très-avantageuſement à reconnoître d'abord de quel genre ſeroient les unes ou les autres de ces Plantes, dont on auroit à déterminer le caractère générique.

Quoique j'aie déjà fait remarquer dans un de mes Mémoires ſur la matière dont il s'agit dans celui-ci, que le duvet ou le coton au milieu duquel les graines de ces Plantes ſont plongées, n'eſt formé que par une matière qui ſuinte en forme de liqueur de toute la ſurface de ces graines, & qui ſe durcit en ſéchant; je crois qu'il eſt bon de rappeler ici ce fait, & de dire encore une fois combien il ſeroit important de trouver quelque réſine ou gomme réſine qui pût ſe durcir à l'air, prendre la conſiſtance & la flexibilité du coton, car tout le monde connoît les uſages immenſes auxquels nous l'employons.

Je ne pouſſerai pas plus loin dans ce Mémoire mes obſervations; je me contenterai de le finir par quelques réflexions qui ſe tirent naturellement de tout ce que j'ai rapporté juſqu'ici; on ne peut, à ce que je crois, diſconvenir que quiconque cherchera à être exact, ne s'attachera pas aux glandes lorſqu'il voudra former les caractères ſpécifiques des Plantes, qu'il ne ſeroit pas même ſûr de le faire quand on ſe ſerviroit de termes comparatifs pour ſignifier les propriétés de ces glandes, puiſqu'il faut avoir les deux objets de comparaiſon pour juger de l'un ou de l'autre, lorſqu'on a un des deux à connoître.

Il eſt difficile, pour ne pas dire impoſſible, de fixer le terme ſur lequel on peut meſurer la grandeur & la quantité de ces parties; rien n'étant plus changeant que ces propriétés, rien ne peut être plus équivoque que les caractères établis par leur moyen; la ſituation & la proportion que ces parties peuvent avoir entr'elles, ſeroient encore très-équivoques; ſouvent l'on trouve dans certaines Plantes des glandes qui ne ſont point placées préciſément dans les endroits où elles ſe voient

communément; elles ne ſont pas même toujours proportionnellement ſemblables comme elles l'étoient les années précédentes.

On eſt obligé cependant d'avouer que ces deux propriétés dans les glandes peuvent être regardées comme celles qui varient le moins; les glandes qui ſe trouvent dans les aiſſelles des feuilles ſur leurs pédicules ou ſur leur circonférence, s'y rencontrent communément, il eſt très-rare qu'elles diſparoiſſent; je ne voudrois cependant pas me trop attacher à déſigner exactement l'endroit où elles ſe voient, je ne le ferois pas ſur-tout pour celles qui ſont autre part que dans les aiſſelles des feuilles; il arrive ſouvent qu'elles ſont placées ſur les pédicules, plus ou moins près de l'origine de ces pédicules; celles de la circonférence des feuilles varient ſouvent, mais c'eſt plutôt du côté de la grandeur & de la groſſeur, que du côté de la ſituation; ces glandes forment ſouvent la pointe des dentelures de cette circonférence; une pareille ſituation eſt cauſe que, ſi les glandes groſſiſſent ou s'alongent, les feuilles, de ſerraturées qu'elles pourroient être, deviennent crénelées & même dentelées, c'eſt-à-dire que ces eſpèces de petites découpures, en forme de dents qui bordent la circonférence des feuilles, deviennent plus longues & plus groſſes, & font par conſéquent varier la forme de la feuille; d'où il réſulte qu'il peut arriver qu'on prenne pour des eſpèces différentes, des Plantes qui ne ſont réellement que des variétés.

Ces remarques doivent nous rendre très-circonſpects ſur l'emploi des glandes dans le caractère ſpécifique des Plantes; il n'en eſt pas de même de celui qu'on en peut faire pour leurs caractères génériques: je crois avoir démontré cette vérité dans mes Mémoires ſur cette matière; en effet, les glandes qui ont été aſſignées à tel ou tel genre de Plantes, ſe trouvent conſtamment dans toutes les eſpèces de ces genres, comme je l'ai fait voir; on peut, à ce qu'il me paroît, s'en ſervir très-utilement pour les bien conſtater; ce n'eſt pas cependant que je prétende qu'il faille y avoir plus d'égard qu'aux parties de la fleur; ce ſont toujours celles-ci qu'on devra, préférablement à toutes autres, employer pour les établir; mais, comme je l'ai

dit autre part, les glandes ſervent beaucoup à confirmer ce que l'on aura découvert dans les fleurs : on ne peut trop ſe ſervir de tout ce qui conduit à des connoiſſances ſûres & invariables.

Ceux qui ne veulent pas qu'il y ait un ſyſtème établi par la Nature, ou qui prétendent que les règles que les Obſervateurs ont découvertes, ne ſont que des productions de leur imagination, qu'ils ont introduites en Hiſtoire naturelle; ces Auteurs, qu'on pourroit appeler *anomaux*, diront que c'eſt encore par-là rendre l'établiſſement des genres plus difficile qu'il ne l'eſt, & éloigner du but qu'on ſe propoſe d'atteindre, c'eſt-à-dire de former un ſyſtème général de Botanique, ou plutôt de découvrir celui que les Methodiſtes veulent que la Nature ait ſuivi.

Je ſuis bien éloigné de penſer ainſi ; je crois au contraire que plus on découvrira de rapports entre les eſpèces des genres des Plantes, & plus ces genres ſeront bien déterminés & bien établis, & plus on ſera en état de développer le ſecret de la Nature, & ſi on peut parler ainſi, de lui arracher ce ſecret; les difficultés ne doivent point rebuter; plus on en ſurmontera, plus on approchera de la vérité, & s'il n'eſt pas accordé à nos efforts de connoître ce ſyſtème dans ſon entier, on ſaura du moins qu'on l'aura dévoilé en grande partie, motif qui doit nous porter à ne rien négliger de ce qui peut être eſſentiel aux Plantes, & à ne pas nous arrêter à des propriétés variables & changeantes, comme l'ont fait tant de Botaniſtes.

On ſait depuis long-temps que les couleurs & la grandeur des Plantes ne peuvent que jeter dans beaucoup d'embarras, & que les mêmes genres en renferment qui s'éloignent infiniment de ce côté ; on n'ignore pas même maintenant que le nombre des parties de la fleur, que quelquefois même leur figure, ne ſuffiſent pas, & tout Botaniſte qui s'arrêteroit à de ſemblables propriétés, prouveroit au moins qu'il n'eſt pas entré dans le vrai ſentier qui conduit à la découverte du ſyſtème général : les vrais Botaniſtes, c'eſt-à-dire les Nomenclateurs & les Méthodiſtes, laiſſent aux Amateurs des fleurs le vain

amuſement de claſſer les Plantes par des propriétés qui ne peuvent que multiplier ces prétendues eſpèces à l'infini, & de façon à ne les plus reconnoître d'une année à l'autre, les fleurs changeant de couleur preſque toutes les années: les Botaniſtes imitent les Lithologiſtes éclairés, qui ne s'occupent pas de la couleur & de la dureté des pierres pour en déterminer les genres, ils portent leurs vues plus loin, ils regardent ces moyens comme n'étant propres qu'à conduire de purs Jouailliers, dont tout le but eſt de ſatisfaire leur cupidité en fourniſſant des alimens à la vanité de certains hommes en état, par leur opulence, de remplir l'une & l'autre: importe-t-il en effet à un Naturaliſte qui conſidère en grand les productions de la Nature, de deſcendre juſqu'à des nuances inſenſibles de couleur & de dureté que les pierres peuvent avoir? à l'exemple des grands Géomètres il tâche de découvrir les loix générales, de conſtruire, pour ainſi dire, l'équation ou la formule ſur laquelle les êtres ont été formés & arrangés; il laiſſe au Naturaliſte minutieux ou plutôt à l'Amateur toujours ſuperficiel, à en tirer les petites conſéquences, indignes en quelque ſorte de ſon attention; il le laiſſe ſe débattre avec le Marchand, pour ſavoir ſi un diamant, ſi un rubis ſont d'une plus belle eau, ou s'ils ſont d'un brillant plus vif & plus précieux que les autres; il lui abandonne la déciſion importante de déterminer ſi une pierre eſt d'Orient ou d'Occident, ou ſi elle n'en eſt pas; il ſe ſoucie peu qu'une pierre ſoit miſe au nombre des pierres précieuſes, ou qu'elle ſoit regardée comme de peu de valeur; toutes ſont précieuſes à ſes yeux, elles ſont des productions de la Nature, cela lui ſuffit, il les conſidère toutes du même œil, il les place à leur rang, & lorſqu'il eſt aſſez heureux pour leur en donner un, qui eſt celui que la Nature leur a aſſigné ou qui en approche, il eſt content, ſon objet eſt rempli; pour y parvenir il ne néglige, à la vérité, rien, il cherche à s'étayer de toutes les convenances qui ont été miſes entre les êtres, & lorſqu'il les a découvertes, il poſe les principes généraux qu'il a trouvés, & trop heureux d'avoir fait un pas, il ſe flatte qu'un autre avancera davantage, & qu'enfin ceux qui nous ſuivront, aidés de nos travaux,

tireront entièrement, ou du moins plus que nous n'avons fait, le rideau que la Nature a mis sur ses ouvrages; bien éloigné de penser que les êtres sont répandus sur la Terre sans vues & sans ordre, il reconnoît que tous ont été produits suivant certaines loix & certains principes, & que tout ce que les Naturalistes ont à faire, est de les découvrir & non de prendre leurs idées pour celles de la Nature; il ne s'attache pas plus à une propriété qu'à une autre pour se conduire dans ses recherches, il les embrasse toutes, mais il sait déterminer ensuite si ces propriétés sont essentielles ou accidentelles, il rejette celles-ci & admet les autres, il n'ignore point qu'il ne peut connoître que des individus, mais aussi il ne doute point que lorsqu'il connoîtra bien un certain nombre de ces individus, il pourra découvrir les rapports qu'ils auront entre eux, & que de ces rapports il résultera en quelque manière, malgré lui, un ordre d'autant plus approchant du naturel qu'il y mettra moins du sien.

Afin de n'y faire entrer que des observations exactes, il décrit avec soin les corps qu'il examine, mais il ne fait entrer dans ses descriptions que les propriétés qui ne changent point, il n'a point égard à la longueur, à la largeur, ni à la grosseur de ces corps; ces propriétés peuvent varier à l'infini, elles ne sont pas plus essentielles que la couleur, la pesanteur & la dureté; la connoissance de ces propriétés ne pourroit être utile, qu'autant qu'il auroit à décrire plusieurs individus de chaque espèce, & à faire voir que les parties de ces individus augmentent & décroissent selon certaines loix proportionnelles; sans cela, ses descriptions deviendroient trop longues, trop vagues & très-propres à jeter dans le doute, & conduiroient à ne pouvoir déterminer si le corps qu'on chercheroit à connoître, seroit réellement de l'espèce de celui qui auroit été décrit.

Quiconque, par exemple, feroit entrer pour caractère spécifique dans la description de la topaze du Bresil la couleur de cette pierre, qui est d'un jaune foncé & quelquefois presque noir, se trouveroit très-embarrassé si on lui présentoit cette pierre lorsqu'on l'a passée au feu & qu'elle y a pris un beau couleur de cerise, la placeroit-il alors au nombre des rubis

balais dont elle approche dans cet état, ou la laiſſeroit-il avec les topazes; pour avoir changé de couleur a-t-elle changé de nature? ne faut-il point par conſéquent qu'il y ait un autre caractère plus ſûr & plus conſtant, qui faſſe que cette pierre ſoit de la nature des topazes: il en eſt de même des autres pierres auxquelles on a ainſi ôté la couleur primitive; qu'on ne diſe pas qu'on dénature ces pierres par cette opération, elles reſtent, ſi le feu n'eſt pas de la dernière violence, comme pourroit être celui du miroir ardent, auſſi dures & auſſi peſantes qu'elles l'étoient avant qu'elles l'euſſent ſouffert, elles ne ſe défigurent point; enfin elles reſtent, à la couleur près, ce qu'elles étoient en ſortant de la terre.

On en doit dire autant des Plantes; lorſque par la diſtillation on leur a enlevé toutes les parties qui peuvent s'extraire par cette opération chimique, elles reſtent avec toutes les parties externes, ſi délicates qu'elles ſoient, qu'elles avoient lorſqu'elles étoient fraîches; ce ne ſont que les ſucs qui rempliſſoient les vaiſſeaux, & dont ſans doute leur couleur, leur odeur & leur ſaveur dépendoient, qui ſe ſont évaporés; mais les parties qui ſont leur caractère eſſentiel, ſubſiſtent en entier & dans les proportions, la ſituation & la place qu'elles ont naturellement.

Un homme verſé dans la connoiſſance des Plantes peut aiſément les reconnoître dans cet état; le port extérieur qui au premier coup d'œil fait ſouvent rapporter les Plantes à leur claſſe & même à leur genre, n'a point été détruit; ce qui conſtitue la plante telle ou telle eſpèce d'un genre quelconque, n'a point changé; quiconque auroit pu antécédemment bien conſtater ſon caractère ſpécifique, la détermineroit encore à ce caractère, indépendamment des propriétés qui peuvent s'évanouir dans la diſtillation; il y en a donc d'autres qui éludent cette action & qui conduiront toujours les Naturaliſtes méthodiſtes, & mettront les Nomenclateurs en état de les dénommer.

Ce ſont ces parties qu'il faut principalement faire entrer dans les deſcriptions des Plantes; il ne faut y parler des autres que comme d'accidens qui peuvent changer très-ſouvent, & qui réellement changent aſſez communément: la ſcience du

Naturaliſte au reſte ne conſiſte pas ſeulement, comme on voudroit nous le faire croire, à décrire les productions naturelles, mais en s'acquittant bien de cette partie de la connoiſſance des Plantes, à ſe ſervir des deſcriptions comme d'autant de ſecours qui peuvent nous conduire à mettre ces productions à la place qui leur convient dans le ſyſtème général de la Nature, & à les reconnoître de façon à pouvoir les nommer aiſément lorſqu'il eſt beſoin de le faire : c'eſt ce qui ne lui ſera pas bien difficile lorſqu'il aura ſu tirer de ces deſcriptions la marque eſſentielle qui conſtitue les eſpèces des Plantes dont il aura les deſcriptions.

Il ne ſera pas néceſſaire alors qu'il ait recours à un moyen auſſi difficile qu'eſt celui qui dépend de la connoiſſance de la reproduction de ces Plantes, que quelques Philoſophes ou Métaphyſiciens ont prétendu être indiſpenſable pour bien déterminer les eſpèces des Plantes, de même que celles des animaux; ſuivant ces Auteurs on ne peut ſavoir au juſte ſi une Plante ou un animal qu'on a à comparer avec quelques autres, eſt réellement une eſpèce diſtincte de celles-ci, à moins qu'on ne ſache ſi ces Plantes ou ces animaux peuvent ou ne peuvent pas ſe reproduire les uns par les autres, & ſi la Plante ou l'animal qui, dans le cas qu'ils puſſent ſe reproduire, en proviendroient, ſeroient eux-mêmes féconds ou incapables de cette reproduction.

Dans quel embarras & dans quel cahos de difficultés & d'obſcurités ne tomberoit-on pas, ſi on étoit obligé d'avoir recours à de ſemblables obſervations pour pouvoir déterminer les vraies eſpèces des différens êtres; on le pourra, indépendamment de la connoiſſance que ces Auteurs demandent, ſi on ſuit les principes dont j'ai parlé plus haut, & qui ſont ceux des vrais Naturaliſtes : en effet, dans la ſuppoſition que tous les êtres qui ſont maintenant ſur terre, euſſent été créés en même temps, & qu'ils euſſent dû toujours exiſter les mêmes ſans ſe propager, il auroit donc été impoſſible de déterminer ceux qui étoient d'une eſpèce ou d'une autre; on n'auroit pu ſavoir ſi le chêne n'auroit pas été une mouſſe, la roſe un chardon,

chardon, l'œillet une ortie; & par rapport aux animaux, si l'homme n'auroit pas été un ſinge, le lion une ſouris, l'aigle une allouette, le brochet une carpe; admettre de pareilles idées, c'eſt tomber dans les imaginations ridicules de Teliamed, qui fait ſortir les hommes du ſein de la mer, & qui veut que nous ayons tous été des poiſſons; c'eſt embraſſer un pyrrhoniſme honteux & effrayant.

C'eſt donc le caractère d'un vrai Naturaliſte de s'attacher aux principes des Méthodiſtes, & de travailler à perfectionner les méthodes appuyées ſur des obſervations bien faites, de les combiner les unes par les autres; ce travail le mènera à développer de plus en plus l'ordre général, il le mettra en état de reconnoître ce qui a été découvert, & ſera pour lui un fil qui le conduira à d'autres découvertes; il aura ainſi les vraies loix de l'Analogie, il pourra par leur moyen, ſans connoître tous les êtres de la Nature, ce qui eſt impoſſible: il pourra, dis-je, en embraſſer l'enſemble, ou entrevoir au moins ce que cet enſemble peut être, avantage auquel les Imméthodiſtes ne peuvent atteindre; toujours fixés à chaque individu qu'ils ne placent pas dans un ordre ſyſtématique, ils ſont arrêtés par les moindres variétés; elles ſont pour eux autant d'obſtacles qui les empêchent d'arriver à la connoiſſance du plan que la Nature a ſuivi: connoiſſance qui eſt le but vers lequel tous nos efforts doivent tendre.

MÉMOIRE
SUR LA COMÉTE DE 1758.

Par M. DE L'ISLE.

15 Novemb. 1759.

DEPUIS que les Astronomes attendent la Comète prédite par M. Halley *, on est plus attentif que jamais à tout ce qui paroît dans le ciel ; l'on a vu à cette occasion une nouvelle Comète aux mois de Septembre & d'Octobre de l'année dernière 1757, dans les constellations des *Gemeaux*, du *Cancer* & du *Lion;* mais l'on a reconnu qu'elle n'étoit point celle dont nous attendons le retour : depuis ce temps-là, les nouvelles publiques de différens endroits ont annoncé l'arrivée d'une autre Comète que j'appelerai la Comète de 1758, & qui sera l'objet de ce Mémoire.

Comète vue à Rome les 26, 27 & 28 Janvier 1758.

La Gazette françoise de Vienne rapportoit à l'article de Rome, du 8 Février dernier, qu'il avoit paru sur l'horizon de cette ville les 26, 27 & 28 Janvier, une Comète que l'on croyoit être la même qui parut en 1682 ; mais l'on n'a reçu à Paris aucun autre détail de cette Comète, l'on ignore même l'endroit du ciel & la constellation dans laquelle elle s'est fait voir; la ressemblance soupçonnée avec celle de 1682 ne s'est point vérifiée, & n'étoit probablement qu'une simple conjecture.

Comète vue à Londres le 18 Juin 1758.

L'on a été un peu mieux informé de celle qui a commencé à paroître à Londres le 18 Juin; une gazette de Londres, du 27 de ce mois, ayant donné avis que depuis quelques jours elle avoit été vue entre une & deux heures, qu'elle avoit une queue, qu'elle étoit vers le nord-nord-est dans la constellation du *Cocher*, très-proche de l'horizon apparent; qu'elle diminuoit alors & n'étoit que comme une étoile pâle, ce qui étoit causé

* La Comète prédite par M. Halley est celle de 1759, annoncée ci-devant *page 1.*

par la lumière du jour, de manière qu'on ne pouvoit plus la voir à la vue ſimple : ce ſont les termes de la Gazette angloiſe que je n'ai pas vue, mais qui ont été rapportés dans une Gazette hollandoiſe, dont je n'eus connoiſſance que le 25 Juillet.

M. Meſſier, employé par la Marine, ſous ma direction, aux obſervations Aſtronomiques à l'Hôtel de Clugny, dans l'obſervatoire de la Marine où il obſerve aſſidument depuis cinq ans, étant fort curieux d'apercevoir des premiers la Comète promiſe par M. Halley, la cherchoit toutes les fois que le ciel étoit ſerein, au moyen d'un planiſphère céleſte ſur lequel j'ai marqué, il y a plus d'un an, les lieux du ciel où cette Comète doit commencer à paroître en quelque temps de l'année qu'on la veuille chercher; il ignoroit ſi la Comète annoncée n'étoit point celle qu'on attend avec tant d'impatience; & dès que je reçus l'avis de la Comète vue à Londres, ou plutôt le lendemain, 26 Juillet au matin, M. Meſſier chercha cette Comète avec une petite lunette diſpoſée à cet effet.

Lunette employée à chercher les Comètes.

Cette lunette n'a, à la vérité, que deux pieds de longueur, mais elle diffère des lunettes ordinaires de la même longueur, en ce qu'elle a de fort larges oculaires qui ſervent à faire découvrir dans le ciel un eſpace de cinq à ſix degrés d'étendue; cette lunette eſt d'ailleurs fort claire, faiſant voir toutes les plus petites étoiles dans un temps fort ſerein, lorſque le fond du ciel eſt obſcur, ce qui la rend très-bonne, non-ſeulement pour reconnoître dans le ciel s'il paroît quelque lumière différente de celle des Étoiles fixes, comme le ſont ordinairement les Comètes, les Étoiles nébuleuſes, &c. mais encore pour marquer promptement la ſituation du nouveau phénomène que l'on apercevroit à l'égard des plus petites étoiles voiſines qui ſe trouveroient en même temps dans le grand champ de cette lunette; de plus cette lunette eſt montée ſur un pied de bois, conſtruit exprès pour la mouvoir aiſément & doucement dans le ſens horizontal & vertical; l'on peut même meſurer la quantité de ces deux mouvemens, c'eſt-à-dire marquer les différens degrés d'azimut & de hauteur des points du ciel auxquels on dirige à la main cette lunette, ce qui ſe marque

ſur un cercle azimutal de cuivre, fixé ſur le pied & diviſé en degrés, & d'un quart-de-cercle pour les hauteurs, auſſi de cuivre, attaché au-deſſous de la lunette & qui ſe meut avec elle; l'on voit ſur ce demi-cercle les degrés de la hauteur des points du ciel, auxquels la lunette eſt dirigée; il y a pour cela un index fixe qui marque ces degrés.

Par cette conſtruction, en mettant les mains ſur les axes de deux petits cylindres, autour deſquels paſſent des cordes ſans fin, & faiſant tourner à la main ces axes ſur eux-mêmes, l'on peut mouvoir la lunette autant que l'on veut dans le ſens horizontal & vertical, pour lui faire parcourir tel eſpace du ciel que l'on ſouhaite. M. Meſſier ayant promené cette lunette ſur la conſtellation du *Cocher* & aux environs, juſqu'à une aſſez grande diſtance, le 26 Juillet au matin depuis minuit juſqu'à deux heures, il ne put apercevoir de Comète ni aucune autre lumière extraordinaire, quelqu'attention qu'il y donnât, quoiqu'il pût voir très-diſtinctement toutes les plus petites étoiles viſibles dans tout cet eſpace; mais comme le fond du ciel étoit alors fort éclairé par la Lune qui devoit arriver à ſon dernier quartier le lendemain, M. Meſſier crut que c'étoit ce qui l'empêchoit de voir la Comète, quoiqu'elle pût être encore à portée d'être vue.

Après deux jours de temps couvert, le 27 & le 28; le ciel s'étant éclairci le 29 au matin, il ne parut encore rien d'extraordinaire; ce que M. Meſſier attribua de même à la Lune, qui n'avoit paſſé ſon dernier quartier que depuis deux jours, & qui étoit fort brillante & voiſine de l'endroit du ciel où la Comète pouvoit paroître; ainſi M. Meſſier déſeſpéra de la pouvoir trouver, quoiqu'elle pût être encore ſur l'horizon, juſqu'à ce que la lumière de la Lune n'y causât plus aucun obſtacle; il fallut attendre pour cela juſqu'au 11 du mois d'Août au matin, que le ciel fût fort ſerein, la Lune étant ſous l'horizon.

Pendant cet intervalle la gazette de Bruxelles du 11 Août 1758, arrivée à Paris le 14, donna l'avis ſuivant à l'article de Leipſick du 31 Juillet.

« On voit une lettre écrite de Dolkowitz, vis-à-vis de

Dresde, par M. Chrétien Gartner, en date du 27 de ce « mois, qui contient ces mots: *Avant hier* (25 Juillet) *de* « *grand matin, je découvris de mon nouvel Observatoire une Comète* « *qui est encore fort obscure; elle paroît à une heure du matin dans* « *la constellation du Chartier entre ses jambes, au vingtième degré* « *des Gemeaux, au-dessus de la corne du Taureau: hier* (26 « Juillet) *le temps pluvieux empêcha de la discerner, mais aujourd'hui,* « *à une heure du matin elle a reparu, & elle avoit un peu avancé;* « *on ne peut pas encore la voir de l'œil, mais à l'aide d'un té-* « *lescope de deux pieds on la distingue aisément.* »

Comète vue à Dolkowitz, vis-à-vis de Dresde, les 25 & 27 Juillet 1758.

Sur cet avis M. Messier redoubla son attention dès la nuit du 14 au 15 (Août), en se servant de la petite lunette dont j'ai parlé ci-devant, & en parcourant un grand espace du ciel il rencontra la nébuleuse qui est au pied de Castor, qu'il prit d'abord pour la Comète, & il en marqua la hauteur avec cette lunette; s'étant ensuite servi d'une bonne lunette catadioptrique Newtonienne de quatre pieds & demi, qu'il emploie dans ses observations des éclipses des satellites de Jupiter, il découvrit enfin pour la première fois cette Comète le 15 Août à deux heures du matin, ayant une hauteur différente de la nébuleuse des pieds des Gemeaux; mais il ne put alors voir long-temps la Comète à cause des nuages qui survinrent aussi-tôt.

Première découverte de la Comète à Paris par M. Messier, le 15 Août, au matin.

Une heure & demie après, le ciel étant devenu serein, M. Messier rechercha de nouveau cette Comète avec la même lunette catadioptrique de quatre pieds & demi, elle lui parut extrêmement foible & fort difficile à apercevoir, sans doute à cause du crépuscule qui étoit déjà très-considérable; il la suivit pendant un quart d'heure, jusqu'à ce que la lumière du jour la lui fît disparoître entièrement.

Son noyau ne se distinguoit du corps de la Comète que par une plus grande blancheur au centre du total, & le disque ou la chevelure de la Comète égaloit à peu près le diamètre de Jupiter; mais il étoit d'une extrême rareté, & on ne pouvoit que très-difficilement en marquer l'étendue à cause de la foiblesse de sa lumière qui alloit en diminuant & se perdant vers les extrémités.

M. Meſſier ne put obſerver alors le lieu de cette Comète, qu'en marquant ſa ſituation apparente à l'égard de trois petites étoiles téleſcopiques qui formoient un triangle preſqu'équilatéral, dans lequel étoit la Comète, & qui lui parurent propres à déterminer ſon lieu dès le premier jour de ſon apparition, lorſqu'il auroit connu par obſervation la poſition exacte de ces petites étoiles entr'elles & à l'égard des cercles de la ſphère, c'eſt ce qu'il ſe réſerva de faire par la ſuite.

Explication de la Carte qui eſt jointe à ce Mémoire.

Pour mieux entendre l'hiſtoire que je fais ici des obſervations de cette Comète, il faut conſulter la carte jointe à ce Mémoire, où j'ai fait graver ſa route apparente dans le ciel; M. Meſſier l'a deſſinée & conſtruite exactement ſur ſes obſervations, il y a marqué toutes les plus petites étoiles de cette route; la poſition de la Comète qui y répond à chaque obſervation, eſt marquée ſur cette carte par un point noir entouré d'un petit cercle; les nombres écrits vis-à-vis de chaque poſition de la Comète, déſignent les temps des obſervations; ces nombres marquent les jours aſtronomiques où cette Comète a été obſervée, ce que l'on a fait pour éviter l'embarras d'y diſtinguer ſi les obſervations ſont du matin ou du ſoir; l'on verra dans la liſte des poſitions de la Comète, *Table IV*, à la fin de ce Mémoire, une obſervation du 14, quoique cette Comète n'ait paru que le 15 au matin, comme je viens de dire; & l'on trouvera dans la Table que les obſervations qui ont donné cette poſition, ont été faites à $15^h\ 37'$ de temps vrai, ou $15^h\ 41'$ temps moyen.

On voit ſur la carte les trois petites étoiles les plus voiſines de la Comète, qui forment le triangle preſqu'équilatéral, au dedans duquel ſe trouvoit la Comète le premier jour qu'elle a été vue à Paris: outre ces trois petites étoiles, M. Meſſier deſſina encore ce même jour au matin la configuration d'une douzaine d'autres petites étoiles qui étoient au nord des trois étoiles dont je viens de parler; ce qu'il fit par précaution pour pouvoir reconnoître dans la ſuite, par le moyen de toutes ces étoiles, le mouvement de la Comète, ou pour pouvoir comparer plus aiſément ſes obſervations avec celles des autres Aſtronomes qui auroient vu la Comète avant lui, ſuppoſé

qu'ils eussent marqué sa situation apparente, à l'égard des mêmes étoiles, sans les connoître; une des plus septentrionales de toutes ces petites étoiles est double, ce qui parut à M. Messier assez commode pour les reconnoître toutes plus aisément dans le ciel, & pour pouvoir remarquer dans la suite le moindre changement qui seroit arrivé à la Comète dans son mouvement.

Pour désigner plus facilement toutes les moindres étoiles observées à l'occasion de cette Comète, M. Messier les a désignées par des chiffres qu'on trouvera dans la *Table III.ᵉ*

Comme ces étoiles sont rangées suivant la quantité de leur ascension droite, il est arrivé que ce sont les derniers numéros qui ont été assignés aux étoiles employées dans les premières observations, parce que le mouvement apparent de la Comète a été rétrograde; ainsi les trois petites étoiles qui composent le triangle presqu'équilatéral, au dedans duquel la Comète se trouvoit le 15 Août au matin; ces trois petites étoiles, dis-je, sont désignées dans la *III.ᵉ Table* ci-après, par les nombres 104, 111 & 120: l'on n'a pas cru devoir faire graver ces numéros sur la Carte pour éviter la confusion; mais il sera aisé de les reconnoître par la quantité de leur ascension droite & de leur déclinaison marquées dans la *Table III.ᵉ*

Le 16 & le 17 au matin, le ciel ayant été entièrement couvert, l'on ne put faire d'observations.

Le 18 au matin, le ciel assez serein, ayant permis de voir la Comète depuis $2^h \frac{1}{2}$ jusqu'à $3^h \frac{3}{4}$, M. Messier remarqua qu'elle avoit changé considérablement de situation à l'égard des trois étoiles, au milieu desquelles elle avoit été vue le 15 au matin; elle s'étoit avancée vers le sud étant hors du triangle, en dedans duquel elle étoit le 15, & elle formoit avec les deux étoiles les plus australes de ce triangle un nouveau triangle presqu'isoscèle, dont elle occupoit la pointe, & dont les côtés qui se terminoient à elle, presqu'égaux, étoient les deux tiers du troisième côté ou de la base; la situation de la Comète ce jour-là se voit au point où l'on trouve écrit sur la carte, *le 17 Août.*

La Comète parut ce jour-là d'une lumière plus foible

que le 15 au matin, ce que M. Meſſier attribua à la grande lumière de la Lune, qui étoit fort voiſine de ſon oppoſition; la chevelure & le noyau ſe diſtinguoient auſſi ce jour-là, quoiqu'avec peine, tant que la Lune reſta ſur l'horizon; mais après ſon coucher, la chevelure devint plus ſenſible, & le noyau s'y diſtinguoit mieux, quoique cependant ſans être terminé; le crépuſcule qui ſurvint & qui étoit déjà bien fort à $3^h \frac{3}{4}$, diminua ces apparences, & fit perdre entièrement la Comète de vue, le ciel fut aſſez ſerein cette matinée, quoiqu'il eût pu l'être davantage.

Le 19 au matin, le ciel fut couvert avec beaucoup de pluie.

Le 20 au matin, le ciel étant ſerein, M. Meſſier chercha la Comète dès minuit & demi ſans la pouvoir trouver, quoiqu'il reconnût les étoiles auprès deſquelles il l'avoit obſervée les jours précédens; ce qu'il crut venir de ce qu'elle n'étoit pas encore aſſez élevée au-deſſus de l'horizon, & de ce que la Lune étoit alors dans ſon plein; mais une heure après, ou vers une heure & demie du matin, la Comète commença à paroître d'une lumière très-foible & preſqu'éteinte; elle étoit alors plus avancée vers le ſud que le 18, & elle formoit avec deux étoiles les plus voiſines, placées au ſud d'elle, un triangle preſqu'équilatéral, dont il eſtima le rapport des côtés, afin d'y avoir égard lorſqu'il auroit déterminé le lieu de ces étoiles dans le ciel par le moyen d'autres étoiles connues. Cette poſition de la Comète eſt marquée ſur la carte au 19 Août, & les deux étoiles qui lui ſont méridionales, & avec leſquelles il a comparé la Comète, ſont les étoiles 108 & 113 de la *Table III* ci-après.

A meſure que la Comète s'élevoit ſur l'horizon, elle paroiſſoit mieux, quoique toujours difficilement, & l'on avoit de la peine à en voir le noyau; ſa chevelure ne paroiſſoit pas auſſi étendue que les jours précédens, à cauſe de la lumière de la Lune qui en diminuoit la largeur; mais dans le crépuſcule le noyau ſe diſtinguoit un peu mieux; elle fut vue juſqu'à 4 heures.

Le

Le ciel fut couvert le 21, mais le 22 ayant été serein toute la nuit, la Comète commença à paroître trois quarts d'heure après minuit, à la hauteur d'environ 15 degrés $\frac{1}{2}$; on la voyoit assez bien, c'est-à-dire, mieux que les jours précédens, tant la chevelure que le noyau ; quoique la lumière de la Lune fût fort grande, le noyau se distinguoit aussi mieux, même dans le crépuscule qui affoiblissoit & rétrécissoit la lumière de la chevelure.

Cette lumière de la Lune, & ensuite celle du crépuscule, furent d'ailleurs avantageuses pour mieux faire apercevoir les fils que l'on avoit mis au foyer de la lunette catadioptrique, afin de déterminer la situation de la Comète à l'égard des étoiles voisines ; on marqua aussi cette nuit plusieurs nouvelles étoiles qui se trouvoient autour de la Comète, & l'on observa exactement sa situation à l'égard des quatre plus considérables qui l'entouroient, entre lesquelles étoient les deux étoiles avec lesquelles la Comète avoit été comparée le 20 au matin, comme on l'a dit ci-devant; la position de la Comète pour ce jour-là répond sur le dessein au 21 Août, & est plus sûre & plus exacte que les précédentes, à cause de la quantité des étoiles avec lesquelles on la compara, comme on le verra dans le détail des observations.

Télescope de quatre pieds, avec lequel on a observé cette Comète.

Outre les fils que l'on avoit mis au foyer de la lunette catadioptrique, qui formoient entr'eux des angles de 45 degrés, & qui pouvoient s'incliner suivant le parallèle de la Comète & des étoiles, afin de déterminer leurs différences d'ascension droite par les temps de leurs passages par ces fils ; outre cela, dis-je, le pied de la lunette étoit disposé de manière que l'on pouvoit mouvoir cette lunette horizontalement & verticalement ; & l'on pouvoit marquer la quantité de son mouvement dans ses deux sens, c'est-à-dire, la différence des azimuts & des hauteurs des différens points du ciel, auxquels elle étoit dirigée, & cela par le moyen d'un arc de cercle azimutal, attaché fermement sur le pied; cet arc étoit tracé sur un rayon de 20 pouces $\frac{1}{2}$, & l'autre cercle qui montroit les différences de hauteurs, n'avoit pas moins de 16 pouces $\frac{1}{2}$ de rayon.

L'on avoit diſpoſé le pied de cette lunette catadioptrique de la manière que l'on vient de dire, pour pouvoir obſerver la diſtance & la ſituation de la Comète à l'égard des étoiles les plus apparentes du ciel, qui en auroient été conſidérablement éloignées, & dont la trop grande diſtance ou la poſition à l'égard de la Comète, n'auroit pas permis de l'obſerver autrement, en ſe ſervant de cette lunette catadioptrique.

Pour cet effet, M. Meſſier avoit attaché fermement au-deſſus du tuyau de la lunette catadioptrique, la petite lunette de deux pieds dont on a parlé ci-devant, avec laquelle on ne pouvoit pas apercevoir la Comète, mais que l'on pouvoit diriger aux étoiles les plus conſidérables que l'on auroit voulu choiſir, & auxquelles la lunette catadioptrique ſe trouvoit dirigée en même temps, parce qu'on avoit eu ſoin de rendre les axes de ces deux lunettes exactement parallèles entr'eux, avant d'affermir la petite ſur le tuyau de la grande; ainſi ayant commencé par placer la Comète au milieu du champ de la lunette catadioptrique, l'on marquoit ſa hauteur & ſon azimut, indiqués par les cercles dont on a parlé ci-devant; après quoi l'on dirigeoit promptement la petite lunette à telle étoile conſidérable du ciel que l'on vouloit, dont on marquoit de même la hauteur & l'azimut; ainſi il ne s'agiſſoit plus enſuite que de comparer enſemble les azimuts & les hauteurs de la Comète & de l'étoile choiſie, pour en conclure leurs différences de ſituation dans le ſens du cercle vertical & du cercle horizontal, quelque grande que fût la diſtance de la Comète à l'étoile; ce qui ſe pouvoit déterminer avec toute la préciſion dont on pouvoit eſtimer les parties de degré ſur les deux cercles, l'un azimutal & l'autre vertical, qui étoient attachés ſur le pied de la lunette catadioptrique, que l'on ſuppoſoit n'avoir point varié pendant le temps que l'on avoit fait mouvoir la lunette; en répétant pluſieurs fois de ſuite la comparaiſon de la Comète avec la même étoile, l'on pouvoit non-ſeulement s'aſſurer davantage de leur ſituation reſpective, mais encore obſerver la variation continuelle des azimuts & des hauteurs de la Comète & de l'étoile, cauſée par le mouvement du

premier mobile, afin d'y avoir égard, si l'on avoit employé trop de temps, dans chaque observation, à marquer les degrés de hauteur & d'azimut de l'étoile, après ceux de la Comète.

Ce moyen de déterminer le lieu d'une Comète à l'égard des étoiles les plus considérables du ciel, est très-expéditif & peut servir non-seulement pour marquer promptement & du moins à peu-près le lieu d'une Comète à l'égard de telle étoile considérable que l'on voudra; mais aussi pour reconnoître quelles sont les moindres étoiles auprès desquelles la Comète se trouveroit, & que l'on ne pourroit pas voir en même temps dans le champ de la lunette, pourvu que ces moindres étoiles pussent être vues facilement par la petite lunette, attachée sur la grande.

Dans les observations de la présente Comète, l'on fit usage de ces deux méthodes le 28 Août, pour déterminer sa situation à l'égard des deux cornes du Taureau, dont la boréale étoit éloignée de la Comète de plus d'un degré $\frac{1}{2}$, & l'australe de plus de 5 degrés $\frac{1}{2}$; cette méthode servit encore à s'assurer si une moindre étoile, avec laquelle on avoit comparé la Comète, étoit marquée dans le catalogue & sur les cartes de Flamstead; l'on ne rapportera pas le détail de ces observations, ce que l'on vient de dire n'étant que pour donner une idée des instrumens employés dans les observations de cette Comète, qui ont servi à s'assurer de son mouvement à l'égard des étoiles fixes marquées dans le catalogue & sur les cartes célestes de Flamstead.

Le ciel qui avoit été entièrement couvert le 23 Août, ne se découvrit le 24 qu'à $3^h \frac{1}{4}$ du matin; & n'étant resté clair que durant quelques minutes, M. Messier n'eut pas le temps d'observer exactement la situation de la Comète avec les étoiles voisines, il se contenta d'en marquer à la hâte la configuration à l'égard des deux étoiles avec lesquelles il l'avoit comparée le 22.

Le 25 au matin, le ciel n'ayant été découvert que dans le temps du plus fort crépuscule, l'on ne put voir la Comète, non plus que les deux matinées suivantes des 26 & 27, dans lesquelles le ciel fut totalement couvert, avec pluie le 27;

mais le 28, le temps étant devenu plus favorable, on put commencer à la voir vers minuit, lorsqu'elle n'étoit encore élevée que de 12 degrés sur l'horizon; il n'y avoit alors que quelques minutes que la Lune s'étoit levée.

Vers minuit & demi l'on commença à déterminer la situation de la Comète dans le ciel par le moyen des deux cornes du Taureau, suivant la méthode dont on a parlé ci-devant, par la différence de leurs azimuts & hauteurs; & ces observations étant rapportées sur la carte de l'Atlas céleste de Flamstead, qui représente la constellation du Taureau, ont fait reconnoître la situation de la Comète, non-seulement à l'égard de ces deux étoiles, mais encore à l'égard d'une moindre étoile fort voisine de la Comète, & qui est aussi marquée sur la carte de Flamstead; je ne rapporterai pas ici la situation de la Comète déterminée de cette manière, l'on verra dans le détail des observations son lieu déterminé plus exactement pour cette matinée du 28, par ses différences d'ascension droite & de déclinaison avec plusieurs petites étoiles voisines, & sur-tout avec l'étoile que l'on avoit reconnue sur la carte de Flamstead.

Pendant ces observations, qui durèrent plus d'une demi-heure, le ciel resta serein; la Lune qui avoit passé son dernier quartier depuis trois jours, étoit assez brillante; mais comme elle étoit fort éloignée de la Comète, le fond du ciel aux environs de la Comète n'étoit pas assez éclairé pour y apercevoir les fils placés au foyer de la lunette, avec lesquels on devoit observer les différences de passage de la Comète & des plus petites étoiles, ce qui obligea M. Messier d'éclairer le fond du ciel à cet endroit par la lumière d'une petite bougie; mais quelque foible que fût cette lumière pour faire apercevoir les fils, elle diminuoit cependant de beaucoup celle de la Comète, que l'on ne pouvoit apercevoir que bien difficilement.

M. Messier profita encore du temps serein le 28 au matin pour observer plusieurs petites étoiles qu'il n'avoit pas marquées les jours précédens, & qui ne se trouvent ni dans le catalogue ni sur les cartes célestes de Flamstead; il y compara cependant la Comète de la manière que je viens de rapporter.

Ce qu'il y eut de plus remarquable cette nuit, fut qu'en parcourant le ciel avec la lunette catadioptrique aux environs de la corne méridionale du Taureau, marquée ξ par Bayer, M. Meſſier y découvrit une lumière à peu près ſemblable à celle de la Comète, mais qui étoit cependant plus vive, plus blanche & un peu plus alongée que la Comète qu'il obſervoit alors: cette Comète lui avoit paru toujours à peu près ronde dans ſa chevelure, ſans apparence ni de queue ni de barbe. Comme la découverte de cette nouvelle lumière ou étoile nébuleuſe ne ſe fit que vers la fin des obſervations de cette matinée, avant que le ciel ſe couvrît, M. Meſſier n'eut pas le temps d'en déterminer la ſituation exacte à l'égard des étoiles voiſines de la corne méridionale du Taureau: l'on rapportera dans le détail des obſervations, & l'on marquera le lieu précis de cette nouvelle nébuleuſe, ſa grandeur & le degré de ſa lumière comparée avec celle de la Comète de 1758, afin que ceux qui n'ont pu trouver cette nouvelle Comète avec les lunettes qu'ils y ont employées, puiſſent juger par l'impreſſion de cette nébuleuſe ce qui les en aura pu empêcher, ſuppoſé que cette nébuleuſe ne change point de grandeur.

Découverte d'une nouvelle nébuleuſe.

Le 29 au matin, le ciel fut en partie couvert par les nuées; il y eut cependant un intervalle de temps clair après $3^h\frac{1}{2}$, dont on ſe ſervit pour marquer la ſituation de la Comète à l'égard d'une étoile avec laquelle on l'avoit comparée la veille; le crépuſcule étant trop fort dans ce temps-là pour pouvoir marquer diſtinctement les apparences du corps de la Comète.

Le 30 au matin, le ciel qui avoit été entièrement couvert juſqu'à 3 heures, s'étant un peu éclairci, quoiqu'avec un léger brouillard qui empêchoit de bien voir la Comète & les petites étoiles voiſines, on crut cependant la voir dans le lieu qu'elle devoit occuper ſuivant ſon mouvement des jours précédens; mais n'ayant pu obſerver exactement ſa ſituation à l'égard de ces étoiles, on ſe contenta de meſurer la diſtance de deux étoiles qui la comprenoient, & d'eſtimer à peu près ſa diſtance à chacune de ces deux étoiles, dont une avoit déjà ſervi la veille à comparer la Comète.

Le 31 Août au matin, le ciel ayant été ſerein depuis minuit juſqu'à 2h ½, l'on commenca dès minuit ½ à comparer la Comète avec quelques petites étoiles voiſines, mais principalement avec celle dont on a parlé ci-devant (le 28 Août) qui eſt dans le catalogue & ſur les cartes céleſtes de Flamſtead ; l'on a auſſi comparé la Comète avec quelques autres petites étoiles qui avoient ſervi les jours précédens.

Le beau temps a ſans doute été cauſe que la Comète a paru plus diſtinctement qu'à l'ordinaire, ſa chevelure étoit plus étendue que les jours précédens, & ſon noyau s'y diſtinguoit mieux ; peu après 2 heures ½ le ciel commença à ſe couvrir.

Le 1.er Septembre, le ciel fut entièrement couvert tout le matin avec pluie, de même que le 2 juſqu'à 1 heure ½ du matin, auquel temps le ciel commença à s'éclaircir dans l'endroit où devoit être la Comète, & même il fut dans cet endroit plus ſerein qu'à l'ordinaire; mais ce qu'il y eut de plus remarquable, fut que la Comète ſe trouva alors préciſément vis-à-vis d'une petite étoile qui avoit été obſervée les jours précédens, & ſur laquelle on avoit jugé par les obſervations antécédentes qu'elle devoit ſe trouver: elle en fut effectivement ſi voiſine, que le noyau de la Comète fut confondu avec cette étoile, & que l'on ne put reconnoître la Comète que par ſa chevelure qui paroiſſoit d'une lumière extrêmement foible, répandue également autour de l'étoile.

Occultation d'une petite étoile par la Comète.

Le ciel ayant encore été découvert un quart d'heure après avec une égale ſérénité, la Comète étoit encore confondue, comme on vient de dire, avec l'étoile; ce qui peut ſervir à déterminer exactement le lieu de la Comète pour ce temps-là, par celui de l'étoile ſuppoſé connu.

Le même jour 2 Septembre au ſoir, le ciel ayant été ſerein l'on commença à apercevoir la Comète à 11h ¾, lorſqu'elle n'étoit pas encore élevée de 13 degrés ſur l'horizon; elle ſe voyoit déjà aſſez bien, & plus elle s'élevoit ſur l'horizon, plus ſa chevelure devenoit apparente, mais le noyau ne s'y diſtinguoit pas comme auparavant, il ſembloit confondu avec la lumière environnante.

L'on profita de ce beau temps pour comparer la Comète à l'étoile avec laquelle elle avoit été en conjonction le matin, afin de connoître le mouvement qu'elle avoit eu à l'égard de cette étoile pendant l'intervalle de $22^h \frac{1}{4}$; l'on profita aussi du beau temps qui dura toute la nuit, pour comparer cette étoile avec plusieurs autres dont on s'étoit servi les jours précédens, & pour les lier toutes ensemble & même avec les deux cornes du Taureau par le moyen de leurs différences d'azimuts & de hauteurs, de la manière que l'on a dit ci-dessus; le 3 Septembre à $4^h \frac{1}{4}$ du matin, la force du crépuscule fit disparoître la Comète.

Le ciel fut entièrement couvert la nuit du 3 au 4 avec pluie; mais le 4 il commença à se découvrir vers minuit, & il devint tout-à-coup serein, la Comète paroissoit assez bien, son noyau se distinguoit mieux qu'il n'avoit encore fait; pour sa chevelure elle étoit à peu près la même, & l'on n'y remarquoit aucune apparence de queue; cette sérénité du ciel ne dura pas plus d'un quart d'heure, intervalle de temps trop court pour pouvoir déterminer le lieu de la Comète; mais le ciel ayant commencé à redevenir serein peu après $3^h \frac{1}{2}$, & ayant demeuré tel pendant une heure environ, M. Messier en profita pour déterminer le lieu de la Comète, en la comparant encore à l'étoile avec laquelle elle avoit été en conjonction deux jours auparavant.

Le ciel fut entièrement couvert la nuit du 5 au 6, avec une abondante pluie le 6, vers quatre heures du matin.

La nuit du 6 au 7, le ciel fut découvert, mais il y avoit du brouillard répandu dans l'air qui affoiblissoit la lumière des étoiles, de même que celle de la Comète; on ne la distinguoit du fond du ciel que par une lumière très-foible, au milieu de laquelle paroissoit le noyau qui étoit aussi fort mal distinct; ce temps dura toute la nuit, cependant la Comète commença à paroître dès le 6 à $11^h \frac{1}{2}$ du soir, lorsqu'elle n'étoit encore élevée que de $11^d \frac{1}{2}$; mais elle étoit si foible qu'elle disparoissoit par intervalles; en s'élevant sur l'horizon elle devenoit plus apparente & assez claire pour la pouvoir comparer avec des

étoiles voiſines; mais on eût beaucoup de peine à éclairer les fils cette nuit-là comme il le falloit ; la plus foible lumière d'une petite bougie fort éloignée, dont on ſe ſervoit pour éclairer le fond du ciel afin d'y apercevoir les fils, étoit capable de faire diſparoître les plus petites étoiles & la Comète ; on la compara cependant avec pluſieurs petites étoiles la même nuit, & l'on compara les étoiles entr'elles comme on l'avoit fait les nuits précédentes ; ce qui dura juſqu'à $4^h \frac{1}{4}$ du matin, ce fut alors que la force du crépuſcule fit entièrement diſparoître la Comète, & enſuite les petites étoiles.

Le ciel fut entièrement couvert le 8, avec pluie par intervalles juſqu'au 9 vers $2^h \frac{1}{2}$ du matin, que le ciel ſe découvrit par intervalles, l'endroit où ſe devoit trouver la Comète étant ſerein, la Comète y fut vue plus apparente que de coutume, le noyau y parut auſſi plus gros, quoique toujours un peu ſombre; cet intervalle du ciel n'ayant pas reſté long-temps ſerein, M. Meſſier n'eut que le temps de déterminer à la vue ſimple quelle étoit la configuration de la Comète avec les étoiles les plus voiſines; mais peu après, vers $2^h\ 40'$, le ciel étant encore devenu ſerein à l'endroit où ſe trouvoit la Comète, M. Meſſier put déterminer ſa ſituation aſſez exactement à l'égard de deux petites étoiles avec leſquelles il ne l'avoit pas encore comparée, mais qu'il lia dans la ſuite avec les autres étoiles, dont il avoit déjà déterminé les ſituations; pendant ce ſecond intervalle de temps clair qui ne dura pas fort long-temps, la Comète parut avec la même diſtinction qu'elle avoit paru dans le premier intervalle.

Pendant la nuit du 9 au 10 Septembre, le ciel ayant été médiocrement ſerein, quoique chargé de légères vapeurs, la Comète parut dès le 9 au ſoir vers $11^h \frac{1}{2}$, n'ayant que 15 à 16 degrés de hauteur, on ne la voyoit d'abord que difficilement, le noyau étoit preſqu'entièrement confondu avec la lumière environnante ; ce que l'on pouvoit attribuer aux vapeurs qui étoient fort conſidérables à l'horizon, & s'élevoient en diminuant de denſité juſqu'à la hauteur de la Comète ; mais à meſure que la Comète s'élevoit, elle paroiſſoit mieux & ſon noyau étoit

plus

plus distinct; il étoit cependant toujours mal terminé, & se perdoit insensiblement avec la lumière de la chevelure; la lumière de ce noyau, dans son plus fort, n'étoit pas à beaucoup près si forte ni si vive que celle des plus petites étoiles: M. Messier a remarqué cette nuit, comme il l'avoit déjà remarqué, qu'au commencement du crépuscule, lorsque la Comète est considérablement élevée, son noyau est plus sensible, & il a été cette nuit si différent des autres jours, que M. Messier crut que la Comète augmentoit; il se servit de cette circonstance pour mesurer le 10 Septembre au matin le diamètre apparent de la Comète dans le commencement du crépuscule, par le moyen du micromètre adapté à la lunette catadioptrique de 4 pieds $\frac{1}{2}$; le diamètre de la chevelure fut trouvé de 3′ 40″, autant que M. Messier put distinguer les limites de cette lumière sur le fond du ciel; à l'égard du noyau, il n'avoit que douze secondes de diamètre, comme cela parut en le comparant avec l'épaisseur d'un des fils du micromètre, dont on a mesuré ensuite la valeur avec un microscope.

Diamètre de la chevelure.

Diamètre du noyau.

M. Messier détermina encore cette nuit la situation de la Comète à l'égard des étoiles voisines, & la situation de ces étoiles entr'elles, ce qu'il fit principalement vers le commencement du crépuscule, afin de mieux apercevoir les fils du micromètre, avant que la lumière du jour naissant fût trop forte pour faire disparoître les étoiles & le noyau de la Comète; il a aussi déterminé exactement le 10 au matin la position de la nébuleuse, qu'il avoit commencé à apercevoir le 28 Août au matin auprès de la corne méridionale du Taureau.

Les observations durèrent jusqu'à $4^h \frac{1}{2}$ du matin, que la force du crépuscule fit disparoître la Comète.

La nuit du 10 au 11 Septembre fut aussi propre aux observations que la précédente, la Comète parut dès minuit du 10, & l'on observa les mêmes phénomènes que la nuit précédente, ce qu'il est par conséquent inutile de rapporter.

La nuit du 11 au 12, le ciel fut assez serein pour laisser voir la Comète depuis minuit jusqu'à $4^h \frac{1}{2}$ du 12 au matin; mais elle ne parut pas aussi distinctement que les deux jours

précédens ; quoique le ciel fût assez serein, l'on avoit de la peine à en distinguer le noyau ; ayant comparé l'apparence ou la lumière de la Comète avec celle de la nébuleuse de la corne méridionale du Taureau, l'on y trouva bien de la différence, la lumière de cette nébuleuse étant ce matin considérablement plus forte que celle de la Comète; au lieu que les jours précédens ces deux lumières approchoient davantage l'une de l'autre, celle de la Comète étant toujours la plus foible, ce qui servira à faire connoître quelle a été la lumière de la Comète présente à ceux qui voudront regarder cette nébuleuse avec de bonnes lunettes ou télescopes, supposé que cette nébuleuse conserve toujours le même degré de lumière.

Différence des apparences de la Comète & de la nouvelle nébuleuse.

Il est inutile de dire que l'on profita aussi ce matin du beau temps pour déterminer la situation de la Comète & des étoiles entr'elles.

Dans la nuit du 12 au 13, le ciel fut encore serein, & la Comète parut fort distinctement depuis une heure du matin jusqu'à près de $4^h \frac{3}{4}$; elle étoit même plus apparente cette matinée que la précédente, ce qui vient peut-être de ce que le ciel étoit plus serein ; l'on mesura dans le commencement du crépuscule le diamètre de la chevelure, comme on avoit fait le 10 au matin, mais on ne le trouva cette fois que de 2′ 40″, & par conséquent d'une minute plus petit qu'on ne l'avoit trouvé le 10 ; ce que l'on a attribué à la force du crépuscule dans l'observation du 13, qui étant plus grand que le 10 a pu diminuer d'une minute l'étendue de cette chevelure.

Diamètre de la chevelure.

Le beau temps permit aussi de faire ce jour-là bien des observations pour la situation de la Comète & des étoiles entr'elles.

Le 14 & le 15 Septembre au matin, le ciel fut entièrement couvert dans le temps que la Comète auroit pu paroître; mais le 16 étant sans nuages, l'on put voir la Comète, quoiqu'avec peine & seulement lorsqu'elle étoit fort haute ; la trop grande lumière de la Lune qui devoit être pleine dans deux jours, affoiblissoit extrêmement celle de la Comète ; de sorte qu'elle échappoit de temps en temps, & que l'on fut

obligé d'attendre que la Lune fut prête à ſe coucher, pour déterminer le lieu de la Comète à l'égard des étoiles voiſines; cette circonſtance n'empêcha pas d'obſerver la ſituation des étoiles entr'elles, la clarté de la Lune au contraire ayant été favorable pour faire mieux apercevoir les fils, l'on s'en ſervit pour repaſſer & lier toutes les étoiles enſemble, en commençant par celles avec leſquelles la Comète avoit été comparée le 15 Août au matin, premier jour de ſon apparition.

Depuis le matin du 16 Septembre, la Comète a été treize jours ſans être vue, tant à cauſe des temps couverts que du clair de Lune, cependant on l'a cherchée attentivement toutes les fois que le ciel étoit aſſez ſerein pour cela, & que la lumière de la Lune & celle du crépuſcule ne paroiſſoient point y devoir faire obſtacle; ce que l'on a fait principalement la nuit du 26 au 27, mais ſans pouvoir l'apercevoir; ce n'a été que le 29 au matin que l'on a commencé à la revoir; elle avoit alors paſſé de beaucoup l'écliptique, & elle étoit fort éloignée de la ſituation qu'elle occupoit le 16 au matin, la dernière fois qu'elle avoit été viſible.

La Comète ayant fort avancé pendant ces treize jours qu'elle avoit été inviſible, elle ſe trouvoit, le 29 au matin, entourée de nouvelles étoiles que l'on ne connoiſſoit point encore; il falloit un nouveau travail pour les lier enſemble & avec celles qui avoient été déterminées précédemment; c'eſt ce qui a occupé M. Meſſier preſque toute cette nuit: la Comète lui a paru avoir beaucoup diminué de lumière depuis le 16; ſon noyau ne pouvoit ſe diſtinguer que par une lumière un peu plus forte qui occupoit le centre de la chevelure; cette chevelure étoit elle-même fort rétrécie & d'une lumière conſidérablement plus foible qu'elle n'avoit paru la dernière fois.

Le ciel a été couvert une partie de la nuit du 29 au 30 Septembre, & entièrement couvert la nuit ſuivante; mais le ciel ayant commencé à ſe découvrir le 1.er Octobre vers minuit & demi, l'on a pu voir encore la Comète dès ce temps-là, elle paroiſſoit de la même façon qu'on l'avoit vue trois jours auparavant; on l'a comparée ce matin avec une étoile voiſine;

l'on a auſſi marqué la ſituation de pluſieurs autres étoiles, parmi leſquelles il s'en eſt trouvé trois qui ſont marquées dans le catalogue de Flamſtead, dont l'une eſt de la quatrième grandeur & les deux autres de la ſixième; la Comète ſe trouvoit au milieu de ces trois étoiles.

Le ciel a été couvert la nuit du 2 au 3 Octobre; mais étant devenu ſerein le 3 au ſoir, la Comète a commencé à paroître vers $10^h\ 15'$, lorſqu'elle n'étoit encore élevée que d'environ 18 degrés; mais elle paroiſſoit alors ſi foible qu'elle échappoit à la vue; cependant en s'élevant & ſe dégageant des vapeurs, elle ſe voyoit le 4 au matin beaucoup mieux, ſon noyau paroiſſoit d'une lumière plus vive que les jours précédens, & de la grandeur des plus petites étoiles téleſcopiques; ce noyau étoit environné d'une lumière très-foible.

La Comète continua de paroître dans cet état juſqu'à $5^h \frac{1}{4}$ malgré le crépuſcule qui étoit déjà aſſez conſidérable: je ne ſais ſi je dois dire ici ce que M. Meſſier a remarqué, qu'il s'élançoit du noyau une eſpèce de petite flamme qui paroiſſoit, par intervalles, plus ou moins vive; car il ne ſait pas s'il ne doit pas attribuer cet effet à la contention avec laquelle il regardoit cet objet. Il eſt inutile de parler des étoiles avec leſquelles la Comète a été obſervée ce matin; mais comme quelques-unes de ces étoiles pouvoient être vues au méridien, on n'a pas manqué d'en faire l'obſervation avec un inſtrument des paſſages; mais cet inſtrument, quelqu'avantageux qu'il ſoit pour d'autres ſortes d'obſervations, on ne pouvoit pas s'en ſervir ce jour-là pour obſerver le paſſage de la Comète au méridien, parce qu'elle n'y auroit pas été viſible: je donnerai dans la ſuite la deſcription de cet inſtrument avec le deſſein, parce qu'il me paroît le mériter à cauſe de ſa conſtruction ſingulière & de la grande quantité d'obſervations exactes auxquelles il a ſervi.

Pendant la nuit du 4 au 5 Octobre, le ciel a été ſerein juſqu'à une heure du matin le 5; vers 2 heures il y avoit une petite étoile de la huitième ou de la neuvième grandeur, fort près du noyau de la Comète, & qui étoit déjà enveloppée dans ſa chevelure; la Comète devoit s'en approcher encore

plus près une ou deux heures après, mais le ciel qui s'est couvert peu après 2 heures, a empêché d'observer le temps de leur conjonction ou plus proche distance.

Depuis le 5 Octobre au matin jusqu'au 10, le ciel a été entièrement couvert avec un vent d'ouest violent pendant la nuit du 8 au 9, lequel a fait descendre le mercure du baromètre à 27 pouces 5 lignes; mais le vent s'est appaisé le 9 au matin, & le ciel s'est découvert vers 11 heures du soir, il est resté serein pendant deux heures entières, ce qui a permis de voir la Comète qui étoit alors voisine d'une étoile de la sixième grandeur, marquée dans le catalogue de Flamstead, avec laquelle on l'a comparée; mais il a été fort difficile de le faire, parce que la Comète étoit si foible que la moindre lumière dont on se servoit pour éclairer les fils, la faisoit disparoître.

Quoique pendant toute la nuit du 10 au 11 Octobre; le ciel ait été fort serein, la grande clarté de la Lune a empêché d'apercevoir la Comète; il a fallu attendre que la Lune fût couchée pour la pouvoir observer, ce qui n'est arrivé qu'après une heure du matin le 11; on a pu la comparer avec l'étoile de la sixième grandeur du catalogue de Flamstead, dont on a parlé dans l'article précédent, & avec une autre plus petite étoile; la Comète paroissoit toujours très-foible & très-difficile à voir, & ce n'a été que par la multiplicité des observations que l'on a pu s'assurer de sa situation avec les deux étoiles dont je viens de parler.

Pendant la nuit du 11 au 12, le ciel a été entièrement couvert avec pluie depuis minuit jusqu'au jour; la nuit suivante le ciel a été presqu'entièrement couvert; mais dans celle du 13 au 14, le ciel ayant été entièrement serein, l'on en a profité pour observer la Comète, que l'on n'a pu cependant apercevoir qu'après le coucher de la Lune, c'est-à-dire après 3 heures du 14 au matin jusqu'au commencement du crépuscule; la Comète étoit toujours extrêmement foible; elle n'étoit pas cependant fort différente de ce qu'elle avoit paru les jours précédens: on l'a comparée avec les étoiles voisines, tant du catalogue de Flamstead que d'autres.

Depuis le 14 Octobre jusque vers la fin du mois, il n'y avoit guère d'espérance de revoir la Comète, principalement par la grande clarté de la Lune qui devoit être pleine le 16 au soir, aussi la chercha-t-on inutilement les jours suivans, lorsque le ciel étoit le plus serein; il fallut attendre pour espérer de la revoir, que la Lune se levât tard; l'on crut en avoir trouvé l'occasion le 22 au soir, la Lune ne devant se lever qu'à $9^h \frac{3}{4}$, & le ciel étant extrêmement serein, c'est pourquoi, un peu avant neuf heures, on chercha la Comète qui étoit déjà suffisamment élevée au-dessus de l'horizon pour pouvoir être aperçue, si la lumière de la Lune, prête à se lever, n'en eût pas empêché; & effectivement il fut impossible de l'apercevoir, ce qui fit craindre qu'elle ne pourroit plus reparoître; on employa la sérénité du ciel à observer la nouvelle nébuleuse, découverte le 28 Août auprès de la corne méridionale du Taureau, & à la comparer avec la nébuleuse connue, située au bout du pied du Castor, l'un des Gémeaux: ces deux nébuleuses diffèrent entr'elles, en ce que celle du pied de Castor n'est qu'un amas de petites étoiles, dont l'assemblage produit une lumière foible, qui a trois ou quatre fois plus d'étendue que la nébuleuse de la corne du Taureau, dans laquelle il n'y a point d'étoile, & qui ne paroît que comme une lumière blanchâtre, au milieu de laquelle cependant M. Messier a cru apercevoir un très-petit corps lumineux.

Le lendemain 23 Octobre au soir, la Lune devant se lever une heure plus tard que la veille; savoir, vers $10^h \frac{3}{4}$, & le ciel étant extraordinairement serein & pur à cause de la pluie abondante qui étoit tombée l'après-midi, & qui avoit abaissé les vapeurs; M. Messier fit de nouvelles tentatives une heure avant le lever de la Lune pour chercher la Comète, & il eut le bonheur de la retrouver; elle avoit passé de 2 degrés $\frac{1}{2}$ *Aldebaran*, qu'elle avoit laissé au sud, & elle étoit déjà un peu au-delà de l'étoile double des Hyades, de la cinquième grandeur, marquée par Bayer de la lettre grecque θ; & enfin elle se dirigeoit vers la première des Hyades, de la troisième grandeur, dont elle étoit éloignée d'environ 1 degré $\frac{1}{2}$.

Ce fut vers $9^h\ 45'$, que la Comète put être vue dans l'endroit que je viens de dire ; elle étoit extrêmement foible & se perdoit de temps à autre; il falloit, pour l'apercevoir, regarder avec une grande attention dans l'endroit précis où elle étoit : ce n'étoit plus qu'une lumière rare, très-peu étendue, & au milieu de laquelle le noyau se distinguoit encore, quoique presque confondu avec cette foible lumière.

L'on peut bien juger avec quelle difficulté on a pu comparer la Comète avec les étoiles voisines, puisque la moindre lumière dont on pouvoit se servir pour éclairer les fils, la faisoit disparoître ; il fallut pour cela recourir à l'expédient de couvrir & découvrir alternativement & promptement la petite lumière dont on se servoit pour éclairer le champ de la lunette, un moment devant ou après les passages de la Comète ou des étoiles par les fils : M. Messier put en venir à bout & déterminer par ce moyen assez exactement la situation de la Comète avec l'étoile double dont je viens de parler, & avec d'autres plus petites étoiles voisines ; il lui fut plus aisé ensuite de déterminer la situation de ces étoiles des Hyades entr'elles, pour s'assurer de leur situation respective, quoique l'on en connoisse déjà assez bien la plus grande partie qui se trouvent marquées dans les desseins & sur les cartes particulières que l'on a faites de cette petite constellation.

La Comète put être vue ce soir jusqu'à 11 heures $\frac{1}{2}$, quoique la Lune fût levée depuis trois quarts d'heure ; mais peu après 11 heures $\frac{1}{2}$, il fut absolument impossible de l'apercevoir à cause de la lumière de la Lune qui venoit de passer son premier quartier depuis 2 à 3 heures.

Pendant la nuit du 24 au 25, le ciel fut entièrement couvert, avec pluie ; le 25 au soir, vers 9 heures le ciel s'éclaircit un peu, mais il étoit chargé de vapeurs qui empêchèrent d'apercevoir la Comète ; à 10 heures le ciel se couvrit entièrement, ce qui dura toute la nuit avec pluie.

Le 26 Octobre il tomba de la pluie tout le jour, & le ciel ne commença à s'éclaircir que vers 9 heures du soir ; une demi-heure après il étoit entièrement découvert, mais il restoit

un brouillard répandu dans l'air qui ne permit de découvrir la Comète que vers 10 heures $\frac{3}{4}$, le ciel étant plus ſerein ; on la chercha auprès de la première des Hyades, qui eſt de la troiſième grandeur où elle devoit ſe trouver ; & effectivement elle y parut former un triangle équilatéral avec cette étoile & une autre petite étoile téleſcopique, qui n'a été jugée que de la dixième grandeur ; on n'eut alors que le temps d'eſtimer à peu près la ſituation de la Comète à l'égard de ces deux étoiles, comme je viens de le dire ; le ciel qui commença à ſe couvrir vers 10 heures $\frac{1}{2}$, le fut entièrement une demi-heure après.

Comme on ne déſeſpéra pas que le ciel ne pût ſe découvrir, on attendit juſqu'à 2 heures du matin qu'il redevînt ſerein ; il n'y avoit que quelques minutes que la Lune étoit levée, mais comme elle étoit fort en décours, elle ne pouvoit pas empêcher la Comète de paroître ; on eut cependant bien de la peine à l'apercevoir, mais cela venoit de ce qu'elle étoit trop proche de la première des Hyades, dont la grande lumière effaçoit celle de la Comète ; ce ne fut qu'avec bien de la peine que l'on put apercevoir la foible lumière de la Comète & obſerver ſa ſituation avec cette étoile des Hyades, & avec la petite étoile avec laquelle elle avoit paru former quatre heures auparavant un triangle équilatéral : on détermina auſſi la ſituation de cette plus petite étoile avec la première des Hyades, pour pouvoir faire uſage de l'obſervation faite quatre heures auparavant.

Le 27 au ſoir, le ciel ſe découvrit encore entre 10 & 11 heures ; mais le brouillard empêcha de voir la Comète juſqu'à 2 heures du matin, que ce brouillard s'étant diſſipé en partie, & la Comète étant dans ſa plus grande hauteur, on commença à l'apercevoir, quoiqu'avec grande peine, parce qu'il reſtoit encore quelque légère vapeur dans le ciel, dont le fond étoit blanchâtre ; elle paroiſſoit & diſparoiſſoit par intervalles, ce qui n'empêcha pas cependant d'en fixer la poſition en la comparant avec la première étoile des Hyades.

Le 28 Octobre, le ciel qui avoit été ſerein tout le jour, continua

continua de même le soir, & devint même d'une parfaite sérénité sans aucune vapeur, le fond du ciel étoit obscur, & les étoiles brilloient avec tout leur éclat; cependant la Comète ne paroissoit que foiblement, mais plus apparente que ce matin, sans doute à cause de la pureté du ciel; on se servit de cette circonstance pour fixer sa position, en la comparant avec une petite étoile de la septième grandeur, qui est marquée sur les cartes célestes de Flamstead & dans son Catalogue, laquelle est à l'orient de la première des Hyades d'environ un degré. Entre onze heures & minuit le ciel commença à se couvrir, & bientôt après il devint entièrement couvert.

Le 29 Octobre, le ciel fut entièrement couvert avec pluie, de même que le 30 pendant tout le jour; il ne fut qu'en partie serein la nuit du 30 au 31, ce qui nous fit désespérer de revoir la Comète; M. Messier & moi allames à Versailles le 31 au matin, pour présenter au Roi une carte où étoit tracée la route que la Comète avoit tenue pendant toute son apparition aux mois d'Août, de Septembre & d'Octobre; c'est celle qui est jointe à ce Mémoire; M. Messier y a marqué toutes les nouvelles étoiles qu'il avoit déterminées dans le passage de cette Comète.

Route de la Comète tracée sur une grande Carte céleste, présentée au Roi le 13 Octobre 1758.

Sa Majesté eut la bonté d'applaudir à ce travail, & écouta favorablement l'explication que j'eus l'honneur de lui en faire.

Le ciel fut couvert le reste de la journée du 31, de même que les 1.er & 2 Novembre, dans les heures où l'on auroit pu chercher la Comète si elle eût encore été visible; mais le 2 au soir, entre 11 heures & minuit, le ciel étant devenu extrêmement serein, M. Messier put encore revoir la Comète, toujours extrêmement foible; elle n'étoit voisine que de petites étoiles qui ne se trouvent point dans le catalogue ni sur les cartes célestes de Flamstead, ainsi M. Messier fut obligé d'en déterminer la position par une étoile de la quatrième grandeur, qui est dans la poitrine du Taureau, & par ce moyen il eut encore une position de la Comète la nuit du 2 au 3 Novembre; c'est la dernière observation qu'on en ait faite à Paris.

Dernière apparition de la Comète à Paris.

On verra dans les Tables ſuivantes le réſultat de toutes les obſervations dont je viens de parler.

ÉLÉMENS de la Comète de 1758, calculés par M. Pingré d'après les obſervations dont on vient de parler.

Longitude du nœud aſcendant de l'orbite de la Comète......................	$7^s\ 20^d\ 50'$
Inclinaiſon de ſon orbite ſur l'écliptique	// 68. 19.
Longitude du périhélie.............	8. 27. 38.
Logarithme de la diſtance périhélie....	9,333148.
Diſtance périhélie, en ſuppoſant 100000 pour celle du Soleil à la Terre, dans le temps de ſes moyennes diſtances....	21535.
Temps moyen du paſſage par le périhélie, le 11 Juin...................	$3^h\ 27'$ à Paris.

La Comète étoit directe, c'eſt-à-dire que ſon mouvement étoit dirigé d'occident en orient, vu du Soleil.

Les détails qui précèdent pourront paroître, quant à préſent, un peu longs, mais il faut conſidérer qu'un jour les Aſtronomes obſerveront le retour de cette Comète, comme nous avons obſervé en 1759 celui de la Comète de 1682, alors on cherchera, avec le plus grand ſoin, tout ce qui aura été obſervé dans l'apparition dont je viens de rendre compte; rien n'y paroîtra inutile, parce que ces obſervations ſeront le ſeul terme de comparaiſon qu'on aura pour déterminer ſa période & les élémens de ſon orbite; c'eſt ce qui me détermine à placer ici les tables ſuivantes, où l'on verra, dans un aſſez grand détail, les réſultats des obſervations & les poſitions d'étoiles qui ont ſervi à conclure celles de la Comète; par ce moyen les Aſtronomes ſeront à portée de pouvoir juger de leur exactitude.

TABLE I.

LIEUX DES ÉTOILES DU CATALOGUE DE FLAMSTEAD, qui ont servi à la détermination des lieux de la Comète de 1758; pour le commencement de l'année 1690.

Dans la Constellation du TAUREAU.

Ordre de Flamſ.	Let. de Bay.	Ascension droite.	Déclinaison ſeptentrionale.	Longitude.	Latitude.	Grand. des Étoil.
		D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	
35.	λ	55. 52. 40	11. 34. 25	♉26. 17. 31	7. 59. 57 A	4
48.	. .	59. 33. 10	14. 34. 25	♊ 0. 27. 43	5. 50. 11	7
54.	γ	60. 32. 40	14. 50. 5	1. 27. 34	5. 46. 22	3
70.	. .	61. 59. 10	15. 11. 5	2. 54. 1	5. 41. 50	7
78.	θ	62. 44. 40	15. 8. 5	3. 36. 51	5. 52. 55	5
97.	i	68. 19. 0	18. 16. 5	9. 24. 58	3. 40. 35	6
102.	ι	71. 9. 30	21. 5. 55	12. 27. 36	1. 14. 34	4
105.	. .	72. 21. 30	21. 14. 50	13. 35. 20	1. 14. 6	6
106.	l	72. 29. 40	19. 57. 30	13. 26. 55	2. 30. 59	6
108.	. .	74. 13. 10	21. 53. 5	15. 22. 54	0 48. 4	7
109.	n	75. 10. 40	21. 43. 35	16. 14. 58	1. 3. 3	6
118.	. .	77. 33. 10	24. 51. 0	18. 42. 56	1. 51. 14 B	6
121.	. .	79. 8. 0	23. 47. 5	20. 3. 55	0 40. 32	6
123.	ξ	79. 47. 10	20. 54. 20	20. 27. 28	2. 14. 21 A	3
125.	. .	80. 7. 40	25. 40. 5	21. 6. 7	2. 29. 23 B	4

Dans la Constellation du COCHER.

Ordre de Flamſ.	Let. de Bay.	Ascension droite.	Déclinaison ſeptentrionale.	Longitude.	Latitude.	Grand. des Étoil.
25.	χ	78. 9. 0	31. 54. 40	♊19. 50. 20	8. 50. 43 B	5. 6
26.	. .	79. 42. 0	30. 15. 15	21. 2. 46	7. 5. 24	6

TABLE II.

Lieux des Étoiles du Catalogue de Flamstead, réduits au temps des obſervations de la Comète de 1758.

Dans la Conſtellation du TAUREAU.

Ordre de Flamſ.	Let. de Bay.	Augment. en longitude, depuis l'époque de 1690. M. S.	Longitude en 1758. D. M. S.	Ascension droite. D. M. S.	Déclinaison ſeptentrionale D. M. S.	Grand. des Étoil.
35.	λ	57. 21	♉27. 14. 52	56. 49. 15	11. 46. 25	4
48.	. .	57. 20	♊ 1. 25. 3	60. 31. 0	14. 45. 9	7
54.	γ	57. 20	2. 24. 54	61. 30. 41	15. 0 25	3
70.	. .	57. 19	3. 51. 20	62. 57. 21	15. 20. 56	7
78.	θ	57. 19	4. 34. 10	63. 42. 53	15. 17. 41	5
97.	i	57. 18	10. 22. 16	69. 18. 43	18. 23. 35	6
102.	ι	57. 17	13. 24. 53	72. 10. 32	21. 12. 20	4
105.	. .	57. 17	14. 32. 37	73. 22. 39	21. 20. 46	6
106.	l	57. 16	14. 24. 11	73. 23. 4	20. 3. 26	6
108.	. .	57. 15	16. 20. 9	75. 14. 39	21. 58. 15	7
109.	n	57. 15	17. 12. 13	76. 12. 5	21. 48. 27	6
118.	. .	57. 15	19. 40. 11	78. 36. 8	24. 54. 55	6
121.	. .	57. 14	21. 1. 9	80. 10. 28	23. 50. 19	6
123.	ξ	57. 14	21. 24. 42	80. 48. 19	20. 57. 25	3
125.	. .	57. 13	22. 3. 20	81. 11. 2	25. 43. 0	4

Dans la Conſtellation du TAUREAU.

Ordre de Flamſ.	Let. de Bay.	Augment. M. S.	Longitude D. M. S.	Ascension droite D. M. S.	Déclinaison D. M. S.	Grand.
25.	χ	57. 3	♊20. 47. 23	79. 15. 19	31. 58. 19	5. 6
26.	. .	57. 7	21. 59. 53	80. 47. 13	30. 18. 14	6

TABLE III.

Lieux des Étoiles ajoutées au Catalogue de Flamstead, avec leur différence d'ascension droite & de déclinaison, observées entr'elles & avec les étoiles du Catalogue de Flamstead, réduits au temps des observations de la Comète de 1758.

Numéro des Étoiles.	Lieux des nouvelles Étoiles. Ascension droite.			Déclinaison septentrionale.			Différ. en ascension dr.		Num. de Flamst.	Num.	Différ. en déclin.		Grand. des Étoil.	Let. de Bay
	D.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.			M.	S.		
1	57.	11.	26	12.	5.	30	22.	11+	35	...	19.	5+	10	λ
2	57.	31.	19	12.	11.	59	19.	53+	...	1	6.	29+	10	
3	57.	55.	42	12.	35.	17	24.	23+	...	2	23.	18+	9	
4	58.	20.	27	13.	0.	59	24.	45+	...	3	25.	42+	9	
5	61.	38.	19	15.	5.	0	7.	38+	54	...	4.	34+	10	γ
6	63.	27.	38	15.	0.	57	15.	15−	78	...	16.	44−	9	θ
7	67.	11.	15	18.	13.	19	51.	15−	...	13	1.	53−	9	
8	67.	19.	53	18.	6.	55	11.	0−	...	9	7.	41+	10	
9	67.	30.	53	17.	59.	14	24.	30−	...	11	2.	18−	10	
10	67.	52.	23	18.	2.	23	3.	0−	...	11	0.	51+	10	
11	67.	55.	23	18.	1.	32	21.	0−	...	14	0.	25+	10	
12	68.	0.	0	18.	18.	34	2.	30−	...	13	3.	22+	9	
13	68.	2.	30	18.	15.	12	13.	53−	...	14	14.	5+	8	
14	68.	16.	23	18.	1.	7	22.	20−	...	21	15.	9−	9	
15	68.	22.	23	18.	3.	0	6.	0+	...	14	1.	53+	10	
16	68	24.	13	17.	48.	14	14.	30−	...	21	28.	2−	9	
17	68.	27.	28	17.	57.	19	11.	15−	...	21	18.	57−	10	
18	68.	32.	28	18.	0.	33	6.	15−	...	21	15.	43−	10	
19	68.	33.	28	18.	18.	56	5.	15−	...	21	2.	40+	10	
20	68.	34.	5	18.	6.	21	4.	38−	...	21	9.	55−	10	

Numéro des Étoiles	Lieux des nouvelles Étoiles. Ascension droite.	Lieux des nouvelles Étoiles. Declinaison septentrionale.	Différ. en ascension dr.	Num. de Flamf.	Num.	Différ. en déclin.	Grand. des Étoil.	Let. de Bay.
	D. M. S.	D. M. S.	M. S.			M. S.		
21	68. 38. 43	18. 16. 16	40. 0−	97	...	7. 19−	9	*i*
22	68. 44. 36	18. 11. 9	5. 53+	...	21	5. 7−	10	
23	69. 1. 28	18. 43. 39	17. 15−	97	...	20. 4+	10	*i*
24	69. 3. 28	18. 23. 35	15. 15−	97	...	0. 0	10	*i*
25	69. 29. 17	18. 45. 42	23. 0−	...	28	8. 5+	10	
26	69. 31. 28	18. 26. 36	12. 45+	97	...	3. 1+	10	*i*
27	69. 33. 58	18. 33. 15	15. 15+	97	...	9. 40+	10	*i*
28	69. 52. 17	18. 37. 37	33. 34+	97	...	14. 2+	8	*i*
29	70. 12. 58	18. 56. 18	43. 41+	...	25	10. 36+	8	
30	71. 40. 25	19. 55. 6	5. 45−	...	31	3. 47+	10	
31	71. 46. 10	19. 51. 19	14. 30−	...	33	10. 12−	10	
32	71. 52. 32	20. 28. 0	23. 0−	...	34	6. 14−	9	
33	72. 0. 40	20. 1. 31	8. 8+	...	32	26. 29−	10	
34	72. 15. 32	20. 34. 14	14. 30−	...	36	20. 51−	9	
35	72. 29. 50	21. 15. 36	21. 11−	...	38	4. 23+	7	
36	72. 30. 2	20. 55. 5	19. 30+	102	...	17. 15−	7	*i*
37	72. 45. 10	20. 31. 57	15. 8+	...	36	23. 8−	9	
38	72. 51. 1	21. 11. 13	31. 38−	105	...	9. 33+	10	
39	72. 51. 3	20. 37. 10	5. 53+	...	37	5. 13+	10	
40	72. 54. 9	20. 23. 13	28. 55−	106	...	19. 47+	9	*l*
41	73. 5. 49	20. 19. 26	8. 45−	...	42	3. 43+	9	
42	73. 14. 34	20. 15. 43	8. 30−	106	...	12. 17+	10	*l*
43	73. 34. 39	21. 8. 35	12. 0+	105	...	12. 11−	8	
44	73. 41. 19	20. 9. 26	18. 15+	106	...	6. 0+	8	*l*
45	73. 43. 49	20. 5. 58	2. 30+	...	44	3. 28−	9	
46	73. 49. 19	20. 13. 33	8. 0+	...	44	4. 7+	9	
47	74. 4. 58	21. 13. 42	2. 30−	...	50	12. 0+	10	
48	74. 6. 36	20. 53. 25	0. 52−	...	50	8. 17−	10	

Numéro des Étoiles.	Lieux des nouvelles Étoiles.		Différ. en ascension dr.			Différ. en déclin.		
	Ascension droite.	Déclinaison septentrionale.		Num. de Flamst.	Num.		Grand. des Étoil.	Let. de Bay.
	D. M. S.	D. M. S.	M. S.			M. S.		
49	74. 6. 49	20. 13. 12	17. 30+	...	46	0. 21−	8	
50	74. 7. 28	21. 1. 42	32. 49+	...	43	6. 53−	10	
51	74. 36. 21	20. 51. 59	29. 45+	...	48	1. 26−	9	
52	74. 42. 6	20. 52. 58	5. 45+	...	51	0. 59+	9	
53	74. 55. 36	20. 55. 0	13. 30+	...	52	2. 2+	7	
54	75. 11. 6	21. 10. 14	15. 30+	...	53	15. 14+	9	
55	75. 17. 14	21. 25. 7	6. 8+	...	54	14. 53+	8	
56	75. 44. 9	22. 15. 45	29. 30+	108	...	17. 30+	9	
57	75. 44. 23	22. 29. 26	0. 14+	...	56	13. 41+	9	
58	75. 48. 42	21. 21. 42	13. 8−	...	59	8. 5−	9	
59	76. 1. 50	21. 29. 47	10. 15−	109	...	18. 40−	8	
60	76. 4. 16	22. 44. 38	19. 53+	...	57	15. 12+	9	
61	76. 13. 1	23. 5. 11	8. 45+	...	60	20. 33+	10	
62	76. 25. 46	23. 26. 15	4. 0−	...	64	2. 8+	10	
63	76. 27. 38	23. 45. 16	5. 8−	...	65	4. 5+	9	
64	76. 29. 46	23. 24. 7	16. 45+	...	61	18. 56+	9	
65	76. 32. 46	23. 41. 11	3. 0+	...	64	17. 4+	9	
66	77. 1. 46	22. 23. 45	36. 0+	...	62	2. 30−	10	
67	77. 36. 46	23. 51. 19	35. 0+	...	66	27. 34+	9	
68	77. 38. 16	23. 22. 18	16. 45−	...	69	9. 34−	10	
69	77. 55. 1	23. 31. 52	3. 53−	...	70	19. 39−	10	
70	77. 58. 54	23. 51. 31	22. 8+	...	67	0. 12+	9	
71	78. 11. 28	23. 58. 19	12. 34+	...	70	6. 48+	9	
72	78. 19. 24	24. 6. 27	7. 56+	...	71	8. 8+	10	
73	78. 36. 24	23. 45. 8	17. 0+	...	72	21. 19−	10	
74	78. 39. 13	24. 0. 1	2. 49+	...	73	14. 53+	10	
75	78. 55. 24	23. 33. 50	19. 0+	...	73	11. 18−	9	
76	78. 57. 14	24. 36. 57	21. 6+	118	...	17. 58−	9	

Numéro des Étoiles.	Lieux des nouvelles Étoiles. Ascension droite.	Lieux des nouvelles Étoiles. Déclinaison septentrionale.	Différ. en ascension dr.	Num. de Flamst.	Num.	Différ. en déclin.	Grand. des Étoil.	Let. de Bay.
	D. M. S.	*D. M. S.*	*M. S.*			*M S.*		
77	79. 2. 9	23. 46. 50	6. 45+	...	75	13. 0+	10	
78	79. 1. 17	24. 5. 2	4. 3+	...	76	31. 55−	10	
79	79. 17. 35	24. 46. 14	20. 21+	...	76	9. 17+	10	
80	79. 19. 57	24. 45. 31	2. 22+	...	79	0. 43−	10	
81	79. 32. 10	25. 39. 30	33. 21−	...	89	2. 10+	8	
82	79. 35. 4	24. 11. 10	29. 19−	...	90	6. 21+	8	
83	79. 40. 19	25. 14. 17	8. 9+	...	81	25. 13−	10	
84	79. 40. 33	24. 25. 28	43. 19+	...	76	11. 29−	8	
85	79. 49. 58	25. 23. 51	9. 39+	...	83	9. 34+	10	
86	79. 54. 39	24. 41. 9	14. 45−	...	92	6. 11−	10	
87	79. 54. 39	24. 40. 59	14. 45−	...	92	6. 21−	10	
88	80. 1. 24	24. 53. 34	8. 0−	...	92	6. 14+	10	
89	80. 5. 31	25. 37. 20	17. 8−	...	96	6. 57−	9	
90	80. 4. 23	24. 4. 49	6. 5−	121	...	14. 30+	8	
91	80. 6. 49	27. 23. 48	26. 54−	...	99	21. 44+	7	
92	80. 9. 24	24. 47. 20	28. 51+	...	84	21. 52+	9	
93	80. 13. 27	25. 2. 56	10. 4−	..	97	21. 20−	9	
94	80. 16. 9	24. 42. 4	6. 45+	...	92	5. 16−	10	
95	80. 17. 49	27. 37. 55	22. 45−	...	101	5. 17+	9	
96	80. 22. 39	25. 44. 17	48. 23−	125	...	1. 17+	7	
97	80. 23. 31	25. 24. 16	0. 52+	...	96	20. 1−	9	
98	80. 30. 3	26. 42. 32	27. 58−	...	109	16. 57+	7	
99	80. 33. 43	27. 2. 4	3. 40+	...	98	19. 32+	8	
100	80. 39. 32	26. 0. 48	31. 30−	125	...	17. 48+	8	
101	80. 40. 34	27. 32. 38	22. 46−	...	110	2. 0+	9	
102	80. 43. 43	26. 41. 31	13. 40+	...	98	1. 1−	10	
103	80. 47. 30	27. 48. 7	6. 3−	...	106	2. 42+	10	
104	80. 47. 46	27. 7. 19	14. 3+	...	99	5. 15+	8	

Numéro des Étoiles.	Lieux des nouvelles Étoiles.		Différ. en ascension dr.			Différ. en déclin.		
	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON septentrionale.		Num. de Flamſ.	Num.		Grand. des Étoil.	Let. de Bay.
	D. M. S.	D. M. S.	M. S.			M. S.		
105	80. 52. 0	28. 10. 58	1. 33−	. . .	106	25. 33+	8	
106	80. 53. 33	27. 45. 25	9. 47−	. . .	110	14. 47+	9	
107	80. 54. 2	28. 54. 27	20. 35−	. . .	112	13. 22+	7	
108	80. 55. 57	27. 15. 38	8. 11+	. . .	104	8. 19+	8	
109	80. 58. 1	26. 25. 35	18. 29+	. . .	100	24. 47+	7	
110	81. 3. 20	27. 30. 38	7. 23+	. . .	108	15. 0+	8	
111	81. 7. 7	27. 14. 53	11. 10+	. . .	108	0. 45−	8	
112	81. 14. 39	28. 41. 5	17. 44−	. . .	121	29. 13+	8	
113	81. 16. 1	27. 12. 46	8. 54+	. . .	111	2. 7−	8	
114	81. 17. 18	27. 32. 43	13. 58+	. . .	110	2. 5+	8	
115	81. 17. 56	28. 48. 9	3. 19+	. . .	112	7. 4+	9	
116	81. 23. 5	27. 12. 50	7. 4+	. . .	113	0. 4+	10	
117	81. 24. 43	29. 11. 34	6. 47+	. . .	115	23. 25+	7	
118	81. 25. 26	27. 14. 17	9. 25+	. . .	113	1. 31+	10	
119	81. 26. 58	26. 33. 13	43. 15+	. . .	102	8. 18−	8	
120	81. 29. 20	27. 25. 18	13. 19+	. . .	113	12. 32+	7	
121	81. 32. 23	28. 11. 52	40. 23+	. . .	105	0. 54+	8	
122	81. 33. 20	28. 59. 58	8. 37+	. . .	117	11. 36−	10	
123	81. 33. 55	28. 59. 2	9. 12+	. . .	117	12. 32−	10	
124	81. 34. 58	29. 12. 43	1. 38+	. . .	122	12. 45+	9	
125	81. 38. 3	27. 32. 57	8. 43+	. . .	120	7. 39+	8	
126	81. 38. 20	28. 57. 6	5. 0+	. . .	122	2. 52−	10	
127	81. 42. 30	28. 44. 23	27. 51+	. . .	112	3. 18+	9	
128	81. 55. 10	28. 56. 49	12. 40+	. . .	127	12. 26+	8	
129	82. 5. 53	29. 13. 42	10. 43+	. . .	128	16. 53+	8	
130	82. 14. 23	28. 46. 27	19. 13+	. . .	128	10. 22−	8	
131	82. 27. 57	29. 3. 14	32. 47+	. . .	128	6. 25+	8	

TABLE IV.

TABLE des lieux de la Comète de 1758, découverte le 15 Août au matin, observée jusqu'au 3 Novembre, tirée de sa situation à l'égard des Étoiles comprises dans les Tables II & III.

Par M. MESSIER.

1758.	TEMPS vrai.	TEMPS moyen.	ASCENS. droite observée.	DÉCLIN. boréale observée.	LONGIT. observée.	LATIT. observée.	DIFFÉR. en ascens. droite par les Étoiles.	DIFFÉR. de declin. par les Étoiles.	Num. des Étoiles.	Grandeur des Étoiles.	
	H. M	H. M. S	D. M. S	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M.	D. M.			
					♊	B					
Août 14	15. 37	15. 41. 9	81. 17. 3	28. 19. 55	22. 18. 16	5. 5. 40	estimée à l'égard de trois Étoiles nouvelles.				
17	15. 7	15. 11. 37	81. 13. 28	27. 55. 35	22. 13. 37	4. 41. 31	estimée à l'égard de deux.				
19	13. 30	13. 33. 4	81. 9. 59	27. 40. 18	22. 9. 36	4. 26. 31	estimée aussi à l'égard de deux.				
21	14. 5	14. 7. 36	81. 6. 23	27. 23. 25	22. 5. 21	4. 9. 52	59. 34+	0. 23−	91	7	nouv. étoile.
	14. 46	14. 48. 35	81. 6. 17	27. 23. 12	22. 5. 18	4. 9. 39	2. 57+	7. 26−	110	8	nouv. étoile.
	15. 4	15. 6. 35	81. 6. 10	27. 21. 35	22. 5. 14	4. 8. 1	11. 8−	11. 8−	114	8	nouv. étoile.
	15. 11	15. 3. 35	81. 6. 1	27. 25. 39	22. 5. 10	4. 12. 7	10. 0−	12. 53+	113	8	nouv. étoile.
23	15. 15	15. 17. 4	81. 1. 21	27. 6. 57	21. 59. 51	3. 53. 42	estimée à l'égard de deux étoiles.				
27	15. 0	15. 1. 1	80. 51. 12	26. 29. 7	21. 48. 25	3. 16. 32	21. 9+	13. 25−	98	7	nouv. étoile
	15. 0	15. 1. 1	80. 51. 10	26. 28. 57	21. 48. 22	3. 16. 21	6. 51−	3. 22+	109	7	nouv. étoile.
28	15. 55	15. 55. 43	80. 46. 18	26. 21. 15	21. 43. 33	3. 8. 57	11. 43−	4. 20−	109	7	la même.
29	15. 0	15. 0. 24	80. 42. 29	26. 13. 10	21. 39. 36	3. 1. 6	estimée à l'égard de deux étoiles.				
30	12. 41	12. 41. 9	80. 37. 5	26. 5. 59	21. 34. 17	2. 54. 15	33. 57−	22. 59+	125	4	du Taureau.
	13. 9	13. 9. 9	80. 36. 24	26. 4. 25	21. 33. 33	2. 52. 44	13. 45+	20. 8+	96	7	nouv. étoile.
Sept. 1	14. 3	14. 2. 30	80. 22. 39	25. 44. 17	21. 19. 53	2. 33. 24	0. 0	0. 0	96	7	la même.
2	12. 20	12. 19. 13	80. 16. 1	25. 35. 4	21. 13. 17	2. 24. 36	6. 38−	9. 13−	96	7	la même.
4	15. 51	15. 49. 32	79. 58. 46	25. 13. 35	20. 56. 16	2. 4. 17	6. 45−	23. 45−	89	9	nouv. étoile.
	16. 2	16. 0. 32	79. 58. 43	25. 12. 11	20. 56. 11	2. 2. 55	23. 56−	32. 6−	96	7	nouv. ci-dess.
	16. 12	16. 10. 32	79. 58. 39	25. 12. 21	20. 56. 4	2. 3. 5	24. 0−	31. 56−	96	7	la même.
6	13. 11	13. 9. 55	79. 43. 46	24. 55. 26	20. 41. 26	1. 47. 8	25. 38−	8. 6+	92	9	nouv. étoile.
	16. 12	16. 9. 53	79. 42. 4	24. 55. 24	20. 39. 54	1. 47. 13	1. 45+	18. 53−	83	10	nouv. étoile.

1758.	Temps vrai.	Temps moyen.	Ascens. droite observée.	Déclin. boréale observée.	Longit. observée.	Latit. observée.	Différ. en ascens. droite par les Étoiles.	Différ. de déclin. par les Étoiles.	Num. des Étoiles.	Grandeur des Étoiles.	
	H. M.	H. M. S.	D. M. S	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M.	D. M.			
					♊	B.					
Sept. 8	14.54	14.51.14	79.20.50	24.36.24	20.19.16	1.29.39	3.15+	9.50—	79	10	nouv. étoile.
	14.54	14.51.14	79.20.42	24.35.41	20.19.5	1.28.57	0.45+	9.50—	80	10	nouv. étoile.
9	13.20	12.16.55	79.10.59	24.27.3	20.9.38	1.21.0	29.34—	1.35+	84	8	nouv. étoile.
	16.22	16.18.53	79.10.14	24.27.50	20.8.56	1.21.50	13.0+	9.7—	76	9	nouv. étoile.
	16.22	16.18.53	79.10.0	24.27.22	20.8.46	1.21.23	30.33—	1.54+	84	8	nouv. ci-dess.
10	14.56	14.52.34	78.59.14	24.19.4	19.58.22	1.13.51	2.0+	17.53—	76	9	nouv. ci-dess.
	15.27	15.23.33	78.58.49	24.14.53	19.57.37	1.9.42	36.15—	3.43+	82	8	nouv. étoile.
	15.27	15.23.33	78.59.3	24.14.49	19.58.1	1.9.39	41.30—	10.39—	84	8	nouv. ci-dess.
	15.52	15.48.33	78.58.47	24.14.13	19.57.35	1.9.3	2.30—	9.11+	78	10	nouv. étoile.
11	12.55	12.51.14	78.53.6	24.8.4	19.51.56	1.3.19	13.53+	8.3+	74	10	nouv. étoile.
	15.18	15.14.11	78.52.17	24.6.55	19.51.4	1.2.11	13.4+	6.54+	74	10	la même.
	15.18	15.14.11	78.52.13	24.5.36	19.50.59	1.0.56	9.4—	0.34+	78	10	ci-dessus.
	16.30	16.26.12	78.52.26	24.6.21	19.51.12	1.1.38	13.23+	6.20+	74	10	ci-dessus.
12	13.40	13.35.51	78.40.23	23.58.15	19.39.35	0.54.25	1.10+	1.46—	74	10	nouv étoile.
	13.53	13.48.51	78.39.58	23.58.7	19.39.11	0.54.18	3.34+	12.59+	73	10	nouv. étoile.
	16.1	15.56.53	78.38.58	23.56.52	19.38.11	0.53.8	0.15—	3.9—	74	10	nouv. ci-dess.
15	13.15	13.9.50	78.0.9	23.27.57	19.9.0	0.27.11	1.15+	23.34—	70	9	nouv. étoile.
						A.					
28	16.5	15.55.22	73.58.36	21.1.12	15.3.45	1.37.19	8.0—	7.47+	48	10	nouv. étoile.
	16.18	16.8.22	73.58.9	21.1.30	15.3.22	1.36.58	23.30+	7.5—	43	8	nouv. étoile.
Oct. 1	13.52	13.41.26	72.55.17	20.27.15	14.1.2	2.4.10	1.8+	4.2+	40	9	nouv. étoile.
3	11.22	11.10.51	72.10.39	20.4.50	13.16.46	2.21.33	4.53—	29.24—	34	9	nouv. étoile.
	11.34	11.22.51	72.10.32	20.4.20	13.16.38	2.22.14	18.0+	23.40—	32	9	nouv. étoile.
	12.6	11.54.51	72.10.33	20.3.41	13.16.39	2.23.8	9.53+	2.10+	33	10	nouv. étoile.
	15.55	15.43.54	72.7.10	20.2.11	13.13.11	2.23.49	6.30+	0.40+	33	10	la même.
4	15.30	15.18.31	71.46.10	19.51.19	12.52.14	2.34.57	0.0	0.0	31	10	nouv. étoile.
9	11.54	11.41.10	69.40.13	18.45.53	10.45.37	3.21.22	12.4—	8.16+	38	8	nouv. étoile.
	11.54	11.41.10	69.40.10	18.45.50	10.45.34	3.21.25	10.53+	0.8+	25	10	nouv. étoile.
	11.54	11.41.10	69.40.10	18.45.47	10.45.34	3.21.27	32.48—	10.31—	29	8	nouv. étoile.
10	13.55	13.41.52	69.10.9	18.32.29	10.15.29	3.30.38	8.34—	8.54+	97	6	*i* du Taur.
	13.55	13.41.52	69.10.5	18.32.25	10.15.24	3.30.42	8.37+	11.14—	23	10	nouv. étoile.

1758.	TEMPS vrai.	TEMPS moyen.	ASCENS. droite obſervée.	DÉCLIN. boréale obſervée.	LONGIT. obſervée.	LATIT. obſervée.	DIFFÉR. en aſcenſ. droite. par les Étoiles.	DIFFÉR. de déclin. par les Étoiles.	Num. des Étoiles.	Grandeur des Étoiles.	
	H. M.	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	D. M.	D. M.			
Oct. 13	16. 47	16. 33. 10	67. 47. 38	17. 51. 36	♊ 8. 51. 46	A. 3. 59. 36	7. 45—	9. 56—	11	10	nouv. étoile.
	17. 42	17. 28. 9	67. 46. 41	17. 51. 2	8. 50. 51	4. 0. 1	15. 48+	8. 12—	9	10	nouv. étoile.
23	10. 3	9. 47. 26	63. 7. 21	15. 35. 57	8. 52. 26	5. 28. 43	10. 0+	15. 1+	70	7	du Taureau.
26	10. 45	10. 29. 7	61. 35. 40	14. 58. 53	2. 29. 21	5. 48. 48	4. 59+	1. 32—	54	3	γ T. eſtim.
	15. 34	15. 18. 5	61. 31. 26	14. 56. 30	2. 24. 51	5. 50. 21	0. 45+	3. 55—	54	3	γ Taureau.
27	14. 17	14. 1. 0	61. 4. 18	14. 41. 52	1. 56. 9	5. 59. 41	26. 23—	18. 34—	54	3	la même.
28	10. 8	9. 51. 58	60. 37. 35	14. 32. 7	1. 28. 44	6. 4. 13	6. 35+	13. 2—	48	7	du Taureau.
Nov. 2	11. 32	11. 15. 49	58. 8. 2	13. 20. 18	♉ 28. 51. 1	6. 44. 52	12. 25—	19. 19+	4	9	nouv. étoile.
Étoile nébuleuſe découverte le 28 Août 1758.........			80. 0. 33	21. 45. 27	♊ 20. 43. 30	1. 23. 28					

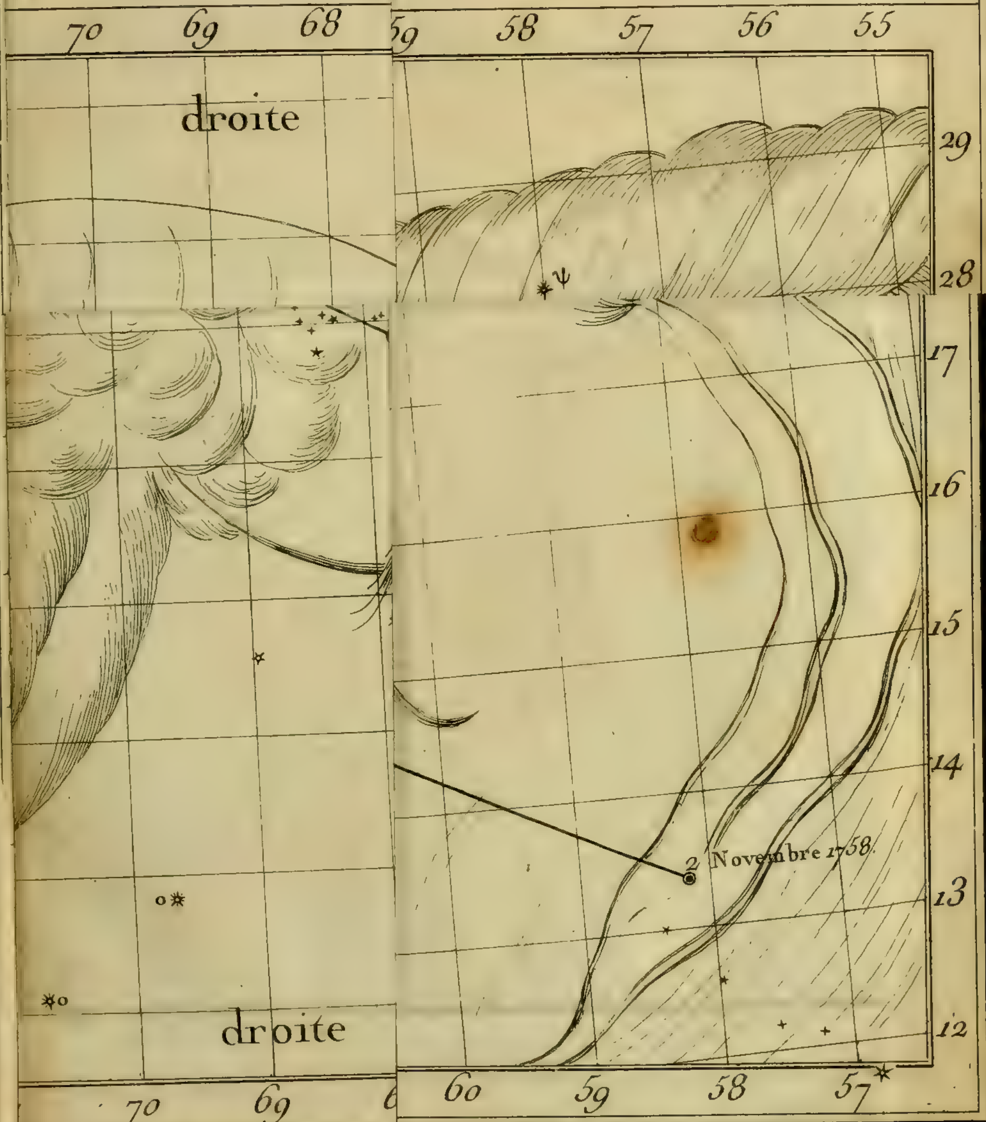
ROUTE de la

Octobre et Novembr[e] de Clugny.

[pa]r Mr. MESSIER, *Mem[bre]*

[...]*re, et à* l'Académie [...] *du 15 Novembre 1758.*

[DE] L'ISLE *Astronome Ge[ographe]* *&a.*



Grav: par Dheulland *Dessinateur et Graveur de la Marine*



ROUTE de la COMETE observée à PARIS
en Août, Septembre, Octobre et Novembre 1758, dans l'Observatoire de la Marine, à l'Hôtel de Clugny
Par Mr. MESSIER, Membre de la Société Royale de Londres
Presentée au ROY le 31 Octobre, et à l'Académie Royale des Sciences, dans son Assemblée Publique du 15 Novembre 1758
Par Mr. DE L'ISLE Astronome Géographe de la Marine et de l'Académie Royale des Sciences, &c.
Ascension droite
Pied du
Cocher
Septentrionale
Déclinaison
Ecliptique
Massue d'Orion
Route de la Comète
Aldébaram
Les Hyades
Ascension droite
Grandeur des Etoiles

MÉMOIRE

Sur les accidens des Coquilles fossiles, comparés à ceux qui arrivent aux Coquilles qu'on trouve maintenant dans la Mer.

Par M. GUETTARD.

UNE idée singulière de M. Bertrand, auteur de plusieurs Ouvrages sur l'Histoire naturelle de la Suisse sa patrie, m'a fourni le projet de ce Mémoire : on la trouve, cette idée, dans son Essai sur l'usage des Montagnes ; M. Bertrand s'y énonce de la manière suivante :

« Il ne me paroît pas, dit-il, que les pierres figurées, dont plusieurs représentent si exactement des parties d'animaux & de végétaux, des coquillages & des poissons, que celles du moins qu'on trouve dans les lits de terre entiers & non dérangés, y aient été introduites par quelqu'accident, & ne puissent pas être mises au nombre des fossiles propres, primitifs & essentiels à la terre ; ne peut-on pas supposer qu'il y en a eu de cette sorte dès son origine, & que Dieu pour mettre plus d'harmonie dans ses œuvres, plus de correspondance entre les choses qui sont dans les eaux & sur la terre, a fait des êtres qui, avec plusieurs différences, ont cependant quelques rapports : il semble que par cette supposition il y a plus de continuité, & par-là même plus de beauté dans les ouvrages de la création, l'échelle est mieux suivie, la gradation mieux observée ; on prévient, par cette supposition, un saut & une sorte de *hiatus* qu'il y a entre les divers règnes ; enfin la terre ainsi composée de tant de corps figurés & réguliers, qui sont entrés primitivement dans sa structure ou dans sa composition, est sans doute plus variée & plus belle que lorsque ces corps figurés & réguliers n'y seroient pas : suivant cette idée, si même «

Voyez E. Bertrand, Essai sur les montagnes, p. 77 & suiv. Zurich, in-8.°

» ces corps reſſemblent aux animaux ou aux végétaux, ils n'en
» furent cependant jamais; ils ne devoient pas en être, mais ils
» furent faits pour être & demeurer foſſiles, & faire comme le
» point de réunion entre le règne minéral & les autres règnes;
» ce ne ſont cependant là que des hypothèſes conjecturales que
» nous abandonnons ſans peine à qui pourra les renverſer, ou
qui voudra les attaquer. »

Ce n'eſt certainement point dans la vue d'attaquer ce que M. Bertrand peut penſer & même conjecturer, que je me ſuis propoſé de rapporter dans ce Mémoire pluſieurs accidens des coquilles foſſiles; j'ai ſeulement voulu faire voir que ces idées ſont réellement des conjectures qui ne ſont appuyées ſur aucun fait, & contre leſquelles au contraire les faits parlent évidemment.

Ceux que je détaillerai dans ce Mémoire ſont, à ce qu'il me paroît, de cette nature: avant de les rapporter, il convient que j'examine le paſſage qu'on vient de lire, il renferme pluſieurs traits qu'il faut éclaircir; ſans cet examen on ſeroit en droit de me demander ces éclairciſſemens: il ſera même plus commode pour les Lecteurs de les trouver ici, que de les chercher dans l'Ouvrage même de M. Bertrand, d'où l'on pourroit peut-être les tirer.

La première queſtion qu'on ſeroit en droit de faire, ſeroit de ſavoir quels ſont les lits de terre que M. Bertrand regarde comme primitifs & non dérangés, & dont les coquilles elles-mêmes ſont des foſſiles propres, primitifs & eſſentiels à la terre; un paſſage tiré encore de l'ouvrage de M. Bertrand éclaircira cette queſtion: « La ſeule règle, ſuivant cet Auteur, à laquelle on
» peut diſtinguer ordinairement les corps originaires de la terre
» avec les advenaires, & qui peut nous guider à cet égard, eſt la
» ſuivante: Tout ce que l'on trouve dans la terre vierge, dans
» des couches entières, dans des lits ſuivis, liés & non rompus,
» ſemble devoir appartenir à la terre primitive, & venir de la
» création; ce qui ſe rencontre dans les fentes ou les coupures
» perpendiculaires des lits, dans les interſtices horizontaux des
» couches, ou bien des ſédimens ou dépôts détachés de la ſuite
» des aſſiſes générales dans des monticules adjacens; tout ce qui

reſſent la ſubverſion & le dérangement particulier, tout cela, « continue M. Bertrand, peut avoir des changemens particuliers « à la formation primitive du globe. »

Conſéquemment à ce principe, les coquilles & les autres corps foſſiles qu'on regarde communément comme ayant appartenu à la mer, & qui ſe trouvent dans les bancs dont les montagnes ſont compoſées, & qui n'ont point été dérangés, n'ont réellement point appartenu à la mer : il eſt difficile de ſe rendre à ce ſentiment, ſi on examine avec attention les différens corps qui entrent dans la compoſition de pluſieurs de ces bancs; ceux-ci renferment non-ſeulement des coquilles entières, mais encore des coquilles fruſtes ou briſées, de façon qu'elles ſont en pouſſière, & forment une eſpèce de ſable ſemblable à ceux qu'on voit de nos jours s'accumuler dans pluſieurs endroits de nos côtes; ces coquilles ainſi broyées ſont mêlées à de vrai ſable qui ne diffère pas eſſentiellement de celui des bords de la mer; de plus, ce ſable des montagnes eſt ſouvent rempli de cailloux, connus ſous le nom de galets ou de cailloux roulés : dira-t-on, avec M. Bertrand, que ces cailloux, ce ſable, & celui qui n'eſt que de coquilles briſées, ont été créés ainſi? il n'eſt pas au contraire néceſſaire d'avoir recours à cette raiſon, lorſqu'on peut expliquer ces faits par tout ce que nous voyons ſe paſſer journellement ſur nos côtes.

On rencontre de temps en temps quelques-uns de ces cailloux qui renferment dans leur intérieur l'empreinte d'une coquille *; il faut bien que ces ſortes de cailloux ſe ſoient formés

* On conſerve un de ces cailloux dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, l'empreinte qui eſt dans l'intérieur de ce caillou, eſt celle d'une came ou d'un peigne ſtrié longitudinalement; l'empreinte n'étant pas parfaite, on ne peut pas trop bien caractériſer la coquille à laquelle elle eſt dûe : j'ai vu un ſemblable caillou dans le cabinet de M. Clozier, Apothicaire à Étampes, & Correſpondant de cette Académie; l'empreinte qui eſt dans ce caillou eſt d'une came à ſtries longitudinales; cette empreinte eſt parfaite tant en relief qu'en creux; ces deux cailloux ont été trouvés par M. Clozier, parmi ceux qu'on avoit tirés d'une fouille faite pour creuſer un puits dans la rue de la Juiverie, à Étampes: j'ai appris de M. Renard, Ingénieur pour les ponts & chauſſées, qu'on en voyoit ſouvent de pareils parmi ceux dont les poudingues des environs de Compiegne ſont compoſés.

dans l'intérieur de quelques montagnes qui renfermoient des coquilles marines, & que ces cailloux aient été enſuite arrachés de ces montagnes & balottés par les flots de la mer, qui leur ont donné la figure arrondie qu'ils ont maintenant, conſéquemment les coquilles parmi leſquelles nous les trouvons maintenant, ſont de celles qui vivoient ſur les côtes où ces cailloux étoient roulés par les vagues de la mer.

Il eſt vrai que ces cailloux annoncent une deſtruction de montagnes antécédemment formées à celles où l'on trouve maintenant ces ſortes de cailloux: on ne peut diſconvenir de ce fait; mais ces montagnes ont *des couches entières, des lits ſuivis, liés & non interrompus,* & ſont par conſéquent des montagnes primitives, ſuivant la règle établie par M. Bertrand, comme celle à laquelle on peut reconnoître les montagnes primitives & qui exiſtent depuis la création; ainſi de deux choſes l'une, ou la règle donnée par M. Bertrand n'eſt pas juſte, ou ſon opinion ſur la formation des coquilles foſſiles eſt fauſſe; il faut que les coquilles foſſiles qui ſont mêlées avec ces cailloux, aient été dépoſées par la mer, ou qu'elles ſoient de celles qui ont été arrachées des montagnes que la mer dégradoit; y a-t-il lieu de croire qu'elles ſoient de celles-ci, & qu'elles aient pu être auſſi bien conſervées qu'elles le ſont encore maintenant; ces coquilles ayant été dans le ſentiment de M. Bertrand créées avec les montagnes, elles devoient, lors de la dégradation de ces montagnes, avoir ſouffert de façon à ne pouvoir pas réſiſter aux chocs des flots de la mer, & il devoit leur arriver alors ce que nous voyons arriver ſur nos côtes aux coquilles qui ſont renfermées dans les falaiſes que les flots dégradent peu à peu; ces coquilles ſont en peu de temps briſées & miſes en poudre, à moins qu'elles n'aient été changées en agathe ou en pierre à fuſil; encore arrive-t-il alors que ces coquilles ſe déforment beaucoup, perdant leurs pointes, leurs mamelons & la plupart de leurs attributs, au lieu que les coquilles qui ſe rencontrent avec les cailloux roulés des montagnes, ſont communément aſſez bien conſervées, & qu'il ne leur manque ſouvent que leurs couleurs; les coquilles des

des montagnes ont été altérées par l'eau & les matières rongeantes qui circulent dans la terre, elles ſont devenues fragiles, il n'eſt pas beſoin de les remuer ni de les balotter beaucoup pour les briſer entièrement; au lieu que celles qui ſont dans la mer ayant toute leur dureté, leur tiſſu n'étant point déſuni, elles ſont plus en état de réſiſter aux mouvemens & aux chocs qu'elles peuvent ſouffrir; par conſéquent, celles que nous trouvons maintenant dans les montagnes où il y a des cailloux roulés, doivent être plus entières & mieux conſervées qu'elles ne le ſeroient, ſi elles étoient de celles qui, ſuivant M. Bertrand, ont été créées avec les montagnes, dans la ſuppoſition qu'il y en eût de ſemblables.

Mais en voilà aſſez ſur la première queſtion, je paſſe à la ſeconde: on peut demander s'il eſt vrai que les corps foſſiles n'ont réellement que *quelques rapports & pluſieurs différences* avec ceux qui ne le ſont pas; il ſuffit de renvoyer à la comparaiſon qu'on peut faire des différentes coquilles foſſiles avec celles qu'on tire maintenant de la mer, pour faire voir le peu de ſolidité de cette idée *; les premières ont, généralement parlant, tout le port & les attributs des coquilles qui ſe tirent actuellement de la mer; il ne leur manque que les couleurs pour qu'elles ſoient entièrement ſemblables; on en trouve de toutes les claſſes, de tous les genres, & même beaucoup d'eſpèces de celles que nous connoiſſons & qu'on pêche de nos jours: qui peut méconnoître les rouleaux, les pourpres, les rochers, les huîtres, les porcelaines & tant d'autres coquilles foſſiles? ſi un Peintre habile s'amuſoit à appliquer ſur certaines coquilles qu'on trouve dans la terre, les couleurs qu'on voit briller ſur celles que les mers des Indes, ſur-tout, fourniſſent maintenant; ne parviendroit-il pas ſouvent à redonner à ces coquilles tout l'extérieur & l'éclat qui rendent celles-ci ſi précieuſes; il faut vouloir ſe cacher à ſoi-même la vérité, pour jeter des doutes ſur un fait auſſi bien prouvé qu'eſt la reſſemblance des coquilles foſſiles avec celles qui ne le ſont pas.

Mais, pourroit-on demander en troiſième lieu, la continuité,

* Je ferai cette comparaiſon dans un autre Mémoire.

la beauté des ouvrages de la création ne sont-elles pas mieux établies dans le sentiment de M. Bertrand, & n'évite-t-on pas, en l'adoptant, le saut ou l'*hiatus* dont il parle ? On peut sûrement, sans avoir recours à son opinion, prouver ce qu'il se propose d'éclaircir : la terre a des plantes & des coquilles qui vivent sur sa surface, & qui sont des preuves de cette beauté & de cette continuité dont M. Bertrand parle ; ces plantes & ces coquilles lient assez bien les corps semblables qui vivent dans la mer, avec ceux qui tirent leur aliment de la terre ; il ne seroit pas en général trop difficile de prouver cette proposition, & faut-il qu'il y ait dans le sein de la terre des plantes & des coquilles, pour que cette chaîne soit complette ; est-il nécessaire, pour qu'elle existe, que la terre renferme des corps qui n'annoncent que la destruction & la privation de la vie ? si cela étoit, il faudroit, par raison de conformité, que la mer renfermât des plantes & des animaux terrestres, ce qui seroit, pour ne rien dire de plus, très - difficile à admettre.

N'est-il pas vrai, dira-t-on en quatrième lieu, que la terre est plus belle & plus variée en renfermant des coquilles & autres corps fossiles, que si elle n'en renfermoit pas ? pour plus variée, cela pourroit être, & on pourroit en convenir, si on savoit sûrement que la composition de la terre a toujours été telle qu'elle est maintenant dans les endroits où l'on trouve les coquilles fossiles, & que nous sussions qu'il n'y a jamais eu dans ces cantons des corps qui y occasionnoient autant de variété : de plus est-il nécessaire, pour que le globe terrestre soit infiniment varié, qu'il y ait des coquilles & d'autres corps marins dans le sein des montagnes ?

Au reste, quand on avoueroit que la terre en est plus diversifiée, pourroit-on dire qu'elle en seroit plus belle ; ceux qui ne reconnoissent dans la terre, composée comme elle est maintenant, que des bouleversemens & des ruines, ne souscriront pas facilement à ce sentiment : la beauté de la terre se peut-elle en effet tirer d'accidens aussi peu frappans & aussi peu considérables.

Enfin peut-on dire avec M. Bertrand, que malgré la reſſemblance des corps foſſiles avec ceux qui ne le ſont pas, les premiers ne furent *jamais des animaux & des végétaux, qu'ils ne furent faits que pour être & demeurer foſſiles, & faire comme le point de réunion entre le règne minéral & les autres règnes:* j'ai déjà répondu plus haut à cet article; j'ajouterai ici qu'il n'eſt pas trop poſſible d'admettre que des corps qui ont une ſi grande reſſemblance avec ceux de la mer, quand on ne voudroit pas qu'elle fût entière, n'ont point eu vie ou n'ont point été la demeure d'animaux qui les ont animés.

Penſer ainſi, c'eſt vouloir replonger dans l'obſcurité une vérité qui a été ſi bien & ſi ſouvent démontrée: j'aimerois autant faire revivre le ſentiment de ceux qui regardoient ces corps comme des productions de la terre, & qui prétendoient auſſi, en ſoutenant cette opinion, faire voir une plus grande liaiſon & une conformité plus entière entre la terre & la mer.

Quoique les réponſes que je viens de donner aux queſtions qu'on pourroit faire conſéquemment à l'opinion que M. Bertrand embraſſe, puiſſent, à ce que je penſe, ſuffire pour défendre celle qui eſt maintenant généralement reçue, je crois cependant devoir encore appuyer cette dernière de nouvelles preuves, en faiſant faire plus d'attention aux accidens qu'on remarque aux corps foſſiles, qu'on ne l'a fait juſqu'à préſent, par rapport du moins aux preuves de fait qu'on en peut tirer pour appuyer le ſentiment adopté de nos jours: ces accidens me paroiſſent prouver que les foſſiles ont appartenu à des corps qui ont eu vie; j'ai déjà dit quelque choſe à ce ſujet & comme en paſſant, dans mon Mémoire ſur les Encrinites, mais je m'y ſuis ſi peu étendu, que j'ai cru devoir retoucher cette matière, qui, en ce genre, eſt curieuſe & intéreſſante.

Voy. les Mém. de l'Acad. royal. des Scienc. an. 1755.

Les accidens que j'ai juſqu'à préſent reconnus dans les coquilles foſſiles, ſe réduiſent à quatre ſortes; ils regardent leurs attaches, leur conſervation, leur deſtruction ou leur déformation: ces quatre façons de conſidérer les coquilles foſſiles, m'ayant fourni un grand nombre de faits plus variés les uns que les autres, j'ai été obligé de diviſer mon Mémoire en trois parties;

je renfermerai dans la première ce que j'ai obſervé ſur leurs attaches; j'examinerai dans la ſeconde ce qui regarde leur conſervation ; dans la troiſième, ce qui a rapport à leur deſtruction & leur déformation, & je finirai cette partie par quelques remarques au ſujet des Plantes & des Poiſſons foſſiles.

PREMIÈRE PARTIE.

Des attaches des Coquilles foſſiles.

LES Coquilles qui s'attachent ſur d'autres coquilles ou ſur tout autre corps, ſont des bivalves, ou de celles qu'on appelle multivalves; les premières ſont ordinairement des huîtres de différentes eſpèces; les ſecondes ſont des conques anatifères ou glands de mer, auxquels on pourroit peut-être ajouter les tuyaux vermiculaires.

L'adhérence des huîtres ſe fait ſur des huîtres de même ou de différentes eſpèces, ſur des coquilles de claſſe ou de genre différens, ſur des coraux, ſur des branches d'arbres ou ſur des cailloux & autres corps ſemblables.

Les groupes d'huîtres de même eſpèce ne ſont pas rares; on en trouve auſſi d'eſpèces qui diffèrent entr'elles; le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans en renferme des unes & des autres: un de ces groupes a été trouvé dans les glaiſes à potiers des environs de Paris; il n'eſt composé que de deux de ces coquilles; l'une eſt beaucoup plus conſidérable que l'autre dans toutes ſes dimenſions; la première a cinq pouces & demi de longueur ſur trois de largeur dans ſa partie la plus étendue; elle eſt liſſe, mais ridée tranſverſalement; ſon talon ou l'endroit où eſt placée la charnière, eſt recourbé latéralement de dedans en dehors; c'eſt à ce talon que l'autre huître eſt attachée, ou plutôt anaſtomoſée; les lames de ces deux coquilles ſe ſont entrelaſſées les unes avec les autres; celles de la plus groſſe ſe ſont détournées dans cet endroit, & elles forment par cet écartement une cavité où la petite eſt placée, elle y eſt attachée par ſon talon qui n'eſt pas recourbé, elle

Pl. I, fig. 1.

a plus d'un pouce & demi de longueur, & plus de deux & demi de largeur.

Malgré ces différences, je penſe cependant qu'elle eſt de la même eſpèce que l'autre; ces différences ne viennent que de l'état de contrainte où cette huître s'eſt trouvée en croiſſant; il y a lieu du moins de croire que cette cauſe peut y entrer pour beaucoup; en effet, le talon de cette coquille n'a pu ſe contourner comme celui de la grande, ne pouvant pas facilement s'étendre, puiſqu'il étoit borné par celui de l'autre huître; elle a par conſéquent dû augmenter en largeur, & devenir proportionnellement plus large que longue; ce que je remarque en paſſant, doit faire ſentir combien on doit être circonſpect à caractériſer ces ſortes de coquilles par leur figure.

Si l'attache ne ſe fait pas de façon que le talon de l'une ſoit implanté ſur le talon de l'autre, cette partie doit prendre la même forme dans les deux huîtres: c'eſt ce qui eſt, à ce que je crois, arrivé à un groupe d'huîtres, ſemblable au précédent pour le nombre de celles qui ſont réunies, & pour l'endroit où cette réunion s'eſt faite; la petite huître eſt auſſi placée au talon ou à la charnière de la grande, mais elle y eſt priſe tranſverſalement & par toute la ſurface du principal battant; elle a deux pouces & un quart de longueur ſur deux pouces de largeur, ſon talon eſt recourbé, cette partie eſt preſque détruite dans la grande; malgré cette deſtruction, il y a lieu de penſer qu'elle étoit ſemblable à celle de la petite; elle eſt au reſte large d'environ quatre pouces & demi, longue d'un peu plus de cinq, & ſtriée ou feuilletée tranſverſalement; on remarque auſſi ces feuillets dans la petite, quoiqu'ils y ſoient moins ſenſibles; ces huîtres ſont de Soulaines en Champagne: on trouve dans ce même endroit d'autres huîtres qui ſont de la même eſpèce que les ſuivantes; elles s'attachent également les unes aux autres, à en juger par une qui porte une portion d'une autre, dont la ſurface ſupérieure lui étoit attachée.

Les coquilles d'un autre groupe venant de Vitry-le-françois, étoient encore ſemblables entr'elles, & comme je viens de le dire, de l'eſpèce de ces dernières, elles approchent beaucoup

des huîtres communes, & ſont fort irrégulièrement liées les unes aux autres : cette adhérence s'eſt faite par les ſurfaces des battans, mais le groupe que j'en ai vu eſt trop mutilé pour pouvoir le bien décrire.

C'eſt encore de cette façon que l'attache s'eſt formée dans un groupe, peut-être de même eſpèce, qui vient du banc d'huîtres foſſiles des environs du Havre *, dont il eſt parlé dans l'Ouvrage de M. du Bocage de Bleville: ces huîtres peuvent avoir quatre pouces de longueur & autant de largeur, leur charnière eſt oblongue, creuſée d'une ſinuoſité longitudinale dans ſon milieu, & ſtriée tranſverſalement dans toute ſa longueur; vers le milieu des battans ou un peu plus bas il y a une légère cavité ainſi ſtriée, qui eſt l'endroit où l'animal étoit en partie attaché.

On trouve d'autres huîtres qui ſont adhérentes les unes aux autres de la même manière que les précédentes; elles le ſont par une partie de leur ſurface ou par preſque toute cette ſurface; il y en a où cette attache s'eſt faite au ſommet des coquilles; dans d'autres, c'eſt un peu plus haut ou un peu plus bas que le milieu; ces coquilles diffèrent des précédentes, en ce qu'elles ſont beaucoup plus petites; elles n'ont que depuis un pouce de longueur ſur un demi de largeur, ou tout au plus deux pouces dans la première dimenſion, & un dans la ſeconde; elles ſont ſouvent ſtriées longitudinalement ſur le dos, leur couleur eſt blanche ou noire; une différence plus conſidérable conſiſte dans la charnière; outre celle du talon qui a la ſinuoſité longitudinale & les ſtries tranſverſales, elles en ont une qui forme une petite crénelure ſur les bords de la circonférence du battant principal, vers le ſommet & près du talon.

Ces huîtres ſe rencontrent à Courtagnon, à Chaumont en

* J'ai vu ce banc & l'ai trouvé très-conforme à la deſcription que M. du Bocage en a donnée; j'ajouterai ſeulement à cette deſcription, qu'il m'a paru qu'on auroit lieu de croire qu'il traverſe la mer & a communication avec celui des coquilles des Vaches-noires; j'ai remarqué de plus, qu'il eſt à peu près, pour ne pas dire tout-à-fait, ſemblable à celui que j'ai trouvé à Orcher, qui eſt ſur la droite du Havre : là où il y a une fontaine, dont l'eau incruſte les plantes ſur leſquelles elle coule.

Vexin, dans les ſablonnières de l'abbaye du Val, où j'en ai vu beaucoup qui n'étoient pas groupées, & qui n'ont guère que quelques lignes dans toutes leurs dimenſions: ce qu'il y a de ſingulier dans celles qui ſont groupées, c'eſt que de même que dans la plupart des autres, de quelques eſpèces qu'elles ſoient, une des huîtres ainſi attachée eſt plus petite que l'autre, & que la plus petite paroît être celle qui s'eſt implantée ſur la plus grande.

C'eſt ce qu'il eſt encore facile de remarquer dans des huîtres foſſiles des environs du petit Jeurre, hameau qui eſt à une lieue d'Étampes: ces huîtres ſont jaunes ou blanches, & ſtriées pour l'ordinaire longitudinalement; leurs dimenſions ſont peu différentes des précédentes, la charnière du talon eſt à peu près ſemblable, mais il paroîtroit qu'elles en auroient une autre longitudinale, formée par des ſinuoſités longues creuſées ſur les bords de la circonférence, dans l'endroit où la charnière crénelée des autres eſt placée.

Une huître, qui eſt des Vaches-noires, & qui a beaucoup de rapport avec celles qu'on appelle communément *rateaux*, porte ſur un de ſes côtés un morceau d'huître de la même eſpèce; elle y eſt attachée très-intimément & par toute ſa ſurface; ſes battans ſont canelés longitudinalement, quelques-unes des canelures ſe ramifient, les battans s'engrainent l'un dans l'autre par leur circonférence en queue d'aronde, comme les ſutures du crâne humain: j'ai encore vu une ſemblable coquille chargée d'une autre pareille, attachée par toute la ſurface d'un de ces battans; elle avoit été trouvée dans les environs des haras du Roi en Normandie.

Pl. I, fig. 4 & 5.

Les huîtres dont j'ai parlé juſqu'à préſent, ſont attachées de façon que leurs ſommets ſont placés dans la même direction ou un peu plus obliquement: quelquefois ces ſommets ſont oppoſés, c'eſt ce que j'ai remarqué dans un groupe d'huîtres de la Palu, dans le comtat d'Avignon; le talon de ces huîtres eſt très-alongé & creux en dedans: on pourroit appeler ces huîtres & celles qui leur reſſemblent par cette propriété, *huîtres en cabochon;* celles de la Palu ſont jaunâtres & comme tuilées;

elles peuvent avoir deux pouces & demi de longueur ſur un peu plus de largeur; les groupes de ces huîtres & ceux des autres dont il a été queſtion ci-deſſus, ſont chacun composés d'huîtres ſemblables & de même eſpèce; ceux que je vais décrire ſont faits d'huîtres d'eſpèces différentes; ils ſe trouvent à la ſuperficie de la montagne de S.t Michel, dans les environs de Toul: un de ces groupes eſt formé par une eſpèce de très-grande huître, & aſſez ſemblable à celles qu'on appelle *mère-perle;* elles ont plus ou moins d'un demi-pied en longueur & en largeur; elles portent ſouvent des huîtres courbées en forme d'oreille, qui n'ont guère que trois, quatre, cinq ou ſix lignes de longueur, ſur quelques lignes de moins en largeur; quelques autres de ces grandes huîtres, auxquelles ſont également attachées de ces dernières, en ont, outre celles-ci, d'autres qui ſont preſque circulaires, & qui peuvent avoir deux pouces de diamètre: on trouve encore dans le même endroit une autre eſpèce de grande huître, de trois pouces & plus de longueur, ſur au moins quatre de largeur, & qui ont un talon recourbé en dedans, comme certaines eſpèces des coquilles connues ſous le nom de *cœurs de bœuf;* cette huître eſt quelquefois chargée de petites huîtres en oreille & d'une autre eſpèce dont je n'ai pu déterminer la figure, les morceaux qui en ſont reſtés étant trop mutilés pour que je puſſe le faire exactement.

Quelle que ſoit la façon dont les attaches décrites juſqu'ici, ſoient faites, elles ſont d'huîtres ſur huîtres, de la même ou de différentes eſpèces: celles dont il va être maintenant queſtion, ſont d'huîtres ſur des coquilles de genre bien éloignés, puiſque les unes ſont des *lepas* ou yeux de boucs, & les autres, des turbinites: les lepas que j'ai vus & qui avoient des huîtres attachées ſur eux, s'appellent communément *lepas cabochons;* cette eſpèce eſt conique, ſa pointe eſt le plus ſouvent de dehors en dedans; en général, ce lepas eſt peu conſidérable par la grandeur; un des plus grands que j'aie jamais vu, avoit environ un pouce & demi de longueur, ſur un pouce de largeur à ſa baſe; le plus petit étoit long de ſept lignes, & ſa baſe avoit

Pl. I, fig. 2 & 3.

quatre

quatre lignes de largeur; entre ces deux grandeurs, il y en a baucoup d'autres intermédiaires, mais quelles qu'elles ſoient, l'ouverture de ces coquilles eſt oblique, c'eſt-à-dire qu'elle ne forme pas un cercle, mais une autre ſection conique, dont le ſommet approche plus ou moins du ſommet de la coquille; de ſorte que le plus grand diamètre de cette ouverture eſt dans la longueur & non dans la largeur de la coquille: ces coquilles ſont liſſes, ſeulement un peu ridées en travers; quelques-unes ont vers leur baſe de petites ſtries longitudinales; celle qui portoit des huîtres, en avoit deux ſur ſa ſurface extérieure, ou plutôt deux battans de petites huîtres, qui paroiſſent approcher des battans plats des huîtres communes. On trouve de ces *lepas* à Courtagnon, à Hermonville en Champagne, à Thuri en Valois, & à Chaumont en Vexin; il y en a du moins dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, qui viennent de ces endroits.

Une des turbinites auxquelles j'ai vu des huîtres attachées, eſt du nombre de celles qui portent le nom de *buccin;* les huîtres que celle-ci porte, ſont de celles dont le dos eſt ſtrié & la charnière crénelée: l'attache s'eſt faite, comme dans pluſieurs des précédentes, par toute l'étendue d'un des battans; trois de ces coquilles du cabinet de S. A. S. ont ces huîtres ſur l'eſpèce de long tuyau, qui forme un prolongement conſidérable au corps de la coquille: je fais cette remarque, non pas que je ſois dans la penſée que ces huîtres affectent cette place plutôt qu'une autre; ce n'eſt ſeulement que pour être plus exact en rapportant les faits, que je parle de cette circonſtance: il eſt ſans doute indifférent aux huîtres d'être attachées à un endroit ou à un autre, puiſque ces attaches ne ſe font probablement que pour que les huîtres aient des points d'appui qui leur ſont néceſſaires, pour qu'elles puiſſent plus facilement éviter les effets des mouvemens qui agitent les eaux de la mer.

Pl. II, fig. 1.

Une autre turbinite, & une des plus grandes que l'on connoiſſe, peut-être même la plus grande, puiſqu'elle a plus d'un pied ou un pied & demi de longueur & une groſſeur proportionnée, eſt chargée de pluſieurs de cette eſpèce d'huîtres,

qu'on appelle communément *pelure d'oignon ;* elles y ſont diſtribuées çà & là ſur toute ſa longueur, il ſeroit preſqu'impoſſible de les en détacher; comme ces coquilles ſont des plus minces & des plus flexibles , elles ont pu facilement prendre les contours de la partie qu'elles ont choiſie, & s'y étendre de manière à la toucher dans un plus grand nombre de points, & augmenter ainſi leurs attaches : ces coquilles ſont preſque plates, au lieu que les autres ſont de différentes courbures, & par-là différemment propres à avoir une adhérence plus ou moins forte avec celles auxquelles elles s'attachent; ces mêmes huîtres ſe trouvent auſſi portées par quelques autres turbinites, comme par des fuſeaux ſtriés circulairement & ſans mamelons, ou par celles qui ont de ces mamelons : on en a trouvé de pareilles à Courtagnon & à Chaumont en Vexin. Il y a dans le cabinet de S. A. S. une huître qui eſt d'Eſtrechi, village à deux lieues d'Étampes, qui a l'empreinte d'une petite vis grenue; cette vis s'eſt détruite, ſa contexture n'étant pas apparemment auſſi propre que l'huître à réſiſter aux effets du temps ou des fluides qui ſe ſont trouvés dans cet endroit; en un mot, il n'eſt pas rare de trouver des huîtres adhérentes à différentes autres eſpèces de coquilles.

Mais nous ne trouvons preſque point de groupes de ces coquilles faits ſur des cailloux roulés, & jamais faits ſur des corps dûs aux Arts que les hommes ont imaginés: un groupe de cette dernière ſorte ſeroit ſans doute des plus curieux & des plus intéreſſans; il ſeroit certainement le monument le plus antique des Arts: il ſemble cependant que dans la ſuppoſition de ceux qui veulent que la mer détruit & reproduit ſucceſſivement la terre, il devroit ſe rencontrer quelquefois de ces corps dûs à l'induſtrie humaine, mêlés avec les coquilles foſſiles dans des bancs qui n'auroient pas encore été ouverts.

Nous tirons maintenant du fond des mers des pièces qui probablement y auroient été recouvertes par les ſables & les glaiſes, & auroient laiſſé aux ſiècles à venir des veſtiges des arts de la Verrerie & de la Poterie, ſi on ne les eût pas pêchées;

& il est à présumer que le fond de la mer en renferme beaucoup d'autres semblables qui ne seront jamais mises au jour, que lorsque la mer aura abandonné son lit pour regagner les terres qu'elle peut avoir quittées, & qu'elle laissera aux Naturalistes futurs des nouvelles recherches à faire, & de nouvelles terres à ouvrir & à fouiller.

Puisque nous voyons maintenant dans les cabinets d'Histoire naturelle *(a)* des fourneaux de terre cuite, des pots d'une terre semblable, recouverte de plusieurs groupes d'huîtres communes ou d'huîtres épineuses, de tuyaux marins & autres corps de cette nature, puisqu'on y conserve des bouteilles de verre qui renferment des coraux ; on peut très-bien conjecturer que des corps aussi incorruptibles que le verre & les terres qui ont passé par le feu, pourront, de même que les coquilles, braver les effets destructeurs du temps, & se retrouver ensévelis dans le sein des montagnes élevées par la mer ; je n'en dis pas autant de ces groupes de tuyaux faits autour de longues cordes *(b)*, de ceux formés par des glands de mer & qui recouvrent des morceaux de pieux *(c)*; ces substances peuvent trop aisément se pourrir, pour qu'on puisse croire qu'ils se conservent, les cordes du moins, car les morceaux de bois pourroient très-bien se pétrifier, comme je le prouverai plus bas.

Les cailloux roulés & chargés d'huîtres, de tuyaux vermiculaires, de glands de mer ou d'autres coquilles, semblables à ceux qu'on garde dans les cabinets *(d)*, pourront également être retrouvés dans l'intérieur des montagnes : sans doute qu'il est plus que probable que ceux-ci ne souffriront rien de l'action

(a) Voyez les cabinets de M.[rs] de Paulmy, Boisjourdain, Davila & autres.

(b) On en voit une dans le cabinet de M. de Boisjourdain.

(c) On en voit un dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, de M. de Boisjourdain & autres.

(d) Il y a dans celui de M. de Boisjourdain un caillou qui porte un groupe d'huîtres pourprés ou blanches, & une huître gryphite ; une de ces huîtres a le talon très-alongé ; cet alongement a été probablement occasionné par la pression du caillou ; on conserve encore dans ce cabinet une pyrite ferrugineuse, informe, à laquelle une huître commune est attachée.

des temps, puiſque nos montagnes nous ſont voir tous les jours de ces cailloux roulés ; ce qu'il y a cependant de ſingulier, c'eſt que ceux que nous trouvons maintenant, ne ſont jamais chargés de corps marins, du moins je n'en ai jamais vu de ſemblables.

Je n'ai pas vu non plus d'autres pierres qu'on pût regarder comme des débris des anciennes montagnes, & qui fuſſent chargées de quelques-uns de ces corps: je n'ignore cependant pas qu'on a déjà dit qu'on avoit trouvé des coraux attachés à des rochers, qui probablement avoient été des bords de quelques mers; il y a même dans le cabinet de S. A. S. un morceau de pierre calcaire qui porte un petit champignon marin, & qui a été envoyé comme un morceau qui méritoit quelqu'attention, & qui avoit du rapport avec celui dont je viens de parler, mais ces morceaux ne ſont pas convaincans: on ſait que les pierres ſur leſquelles ces corps ſont attachés, ſont des pierres calcaires, qu'elles ont été dans un état de molleſſe, & que lorſqu'elles ſe ſont durcies, elles ont enclavé tous les corps marins qui ſe trouvoient dans les endroits où elles ſe ſont formées; par conſéquent une coquille ou gland de mer, un corail, un champignon ou tout autre corps foſſile, peut être porté par un morceau de pierre, la formation de cette pierre étant de beaucoup poſtérieure à la coquille ou aux autres corps qui y ſont adhérens.

On auroit beau dire que les rochers où l'on a rencontré ces corps attachés n'étoient pas dans l'intérieur des montagnes, mais qu'ils en hériſſoient le ſommet ou les côtés, & qu'ils étoient en plein air; cette obſervation ne me convaincroit pas davantage, j'y répondrois que les montagnes ſe dégradant tous les jours, il peut arriver & il arrive réellement que des rochers ſe découvrent par l'éboulement des terres, & reſtent ainſi à nu, & que malgré la reſſemblance qu'ils ont avec les bords de la mer, ils n'ont jamais été rien moins que cela, & que par conſéquent les corps marins qu'on y voit adhérens, ne s'y ſont point attachés lorſqu'ils étoient dans la mer, mais y ont été enclavés dans le temps de la formation de ces pierres, qui

en ſe détruiſant peu à peu, ont mis au jour les corps qu'elles renfermoient.

Si jamais amas de coquilles groupées avoit l'air d'être porté par un caillou roulé, c'eſt un que j'ai trouvé dans la ſablonnière de l'abbaye du Val; le caillou eſt de forme oblongue, comme ceux qui ont été roulés par la mer, il eſt de la nature du grès, les coquilles y ſont intimement collées les unes aux autres, elles y ont pris une ſituation oblique, tranſverſale ou perpendiculaire, ſituations qui ſont ſemblables à celles qu'ont priſes les coquilles foſſiles des groupes dont il a été queſtion plus haut.

Quoique cette obſervation ait beaucoup de vraiſemblance, cependant comme le petit caillou eſt de grès, que les grès ſe forment journellement, que j'ai principalement trouvé dans les endroits où ſe voient les coquilles foſſiles de l'abbaye du Val, des cailloux ſemblables à celui-ci, qui étoient plus ou moins formés, qu'ils étoient pour la plupart remplis de petites pierres numiſmales; je n'oſe pas trop aſſurer que le caillou qui eſt chargé d'huîtres, ne ſoit pas de ceux-ci, & que dans le temps de ſa formation, il n'ait pas ſeulement fixé ce groupe qui étoit déjà fait; je le penſerois même très-volontiers, quoiqu'il n'ait pas dans ſa ſubſtance des pierres numiſmales, ni d'autres coquilles qui puiſſent prouver une compoſition poſtérieure à la liaiſon des huîtres; j'embraſſerois d'autant plus aiſément ce ſentiment, que ce caillou reſſemble entièrement à une infinité d'autres du même endroit, qui ſont auſſi des grès, & qu'on ne peut méconnoître pour être de nouvelle date.

On doit, à ce que je crois, penſer de la même façon au ſujet de certains morceaux de pierre à chaux qu'on rencontre quelquefois parmi les cailloux roulés, & qui ſont chargés de coquilles; les cailloux étant ſouvent mêlés avec des coquilles, & ces coquilles étant aſſez communément détruites en partie, elles donnent naiſſance, par leur deſtruction, à de petites maſſes de pierres qui, en ſe compoſant, incruſtent, en total ou en partie, des coquilles que l'on diroit s'y être attachées d'elles-mêmes : j'ai trouvé un ſemblable morceau dans les ſables d'un endroit des environs d'Étampes, appelé *Saint-Lazare*;

l'on y a coupé depuis peu une élévation qui eſt le long du grand chemin de Paris, on a découvert par cette coupe le lit de cailloux que j'ai dit dans mon Mémoire ſur les Poudingues, ſe continuer dans la vallée où Étampes eſt placée; ce banc de cailloux roulés renferme quantité d'huîtres, de cames & autres coquilles ſemblables; beaucoup de ces coquilles ſont en partie détruites; c'eſt du détriment de ces coquilles que s'eſt formé, à ce que je crois, la pierre en queſtion; on reconnoît encore dans ſa ſubſtance des morceaux de ces coquilles, & un de ſes côtés eſt chargé d'huîtres à talon recourbé de côté, & à dos ſtrié longitudinalement; ces huîtres y ſont attachées de tous ſens: ce qui prouve que cette pierre s'eſt formée dans cet endroit, c'eſt qu'une de ces coquilles, à qui le couvercle manque, eſt priſe dans la pierre par ſa concavité, ce qui prouve qu'elle n'étoit pas attachée lorſque l'animal étoit vivant.

Si l'on ne vouloit pas que la pierre qui eſt chargée de ces coquilles, eût été composée dans cet endroit, on ne pourroit la regarder que comme ayant été arrachée des rochers déjà composés lorſque la mer couvroit ce pays, & dans ce cas elle auroit du rapport aux cailloux roulés, dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire, qui ont intérieurement des empreintes de coquilles qu'ils avoient priſes ſur des coquilles foſſiles renfermées dans les montagnes où ils s'étoient formés; j'aimerois cependant mieux admettre pour cette pierre une compoſition de beaucoup poſtérieure à celle des anciennes montagnes, d'autant plus que cette pierre eſt plate, & qu'elle ne paroît pas avoir été roulée comme les cailloux.

Ce ſeroit donc une découverte en ce genre, que de trouver un caillou ou toute autre pierre qui auroit toutes les marques d'avoir été anciennement roulée par la mer, chargée de coquilles foſſiles; cette découverte n'eſt certainement point impoſſible, on doit du moins y compter autant que ſur celles des groupes d'huîtres portés ſur des branches d'arbres, telles que peuvent l'être maintenant les huîtres auxquelles on a donné le nom d'*huîtres-feuilles*, & qui s'attachent aux branches du manglier, lorſque ces branches traînent dans la mer; les branches de ces arbres

devant ſe pourrir promptement lorſqu'elles ſont détachées & balottées par les flots, & quittant par conſéquent les huîtres qu'elles portent, on doit trouver très-rarement de ces morceaux parmi les foſſiles: je n'en ai jamais vu qu'un, ce qui reſte de la branche, attaché à la coquille, eſt même pétrifié; circonſtance qui rend ce foſſile très-intéreſſant pour ceux qui admettent la pétrification des bois, qui eſt encore combattue par quelques Naturaliſtes; ce foſſile fait partie de la collection que M. le Curé de Sainte-Marguerite à Paris, a formée des foſſiles qui ſe trouvent en Lorraine.

L'huître qui eſt ainſi attachée, eſt une huître-feuille; elle a trois pouces neuf lignes de longueur ſur deux pouces trois lignes de largeur dans l'endroit le plus large; elle eſt à groſſes côtes; ces côtes ſont dans le même battant beaucoup plus groſſes d'un côté que de l'autre; cette différence ne vient que de ce que l'huître n'a pas précisément été attachée par le milieu de ce battant, qui a par conſéquent pris plus d'extenſion du côté qui étoit moins comprimé par la branche; cette branche a occaſionné une ſinuoſité qu'elle remplit encore, elle n'a pas conſervé ſa rondeur, ce n'eſt plus que l'écorce qui s'eſt détachée de la partie ligneuſe, & qui, comme les écorces, eſt creuſe en dedans; ſa pétrification eſt ſi parfaite, qu'on n'y diſtingue plus les fibres; tout eſt confondu & ne forme plus qu'une agate jaunâtre & très-dure.

Pl. II, fig. 2.

Sa figure preſque cylindrique & ſa courbure, prouvent, à n'en pas douter, que c'eſt un morceau de bois devenu pierre; on ne voit point que les coraux ſe lèvent ainſi par couches, même en ſe détruiſant; leur ſubſtance eſt trop compacte, & s'ils ſont compoſés de pluſieurs couches, ces couches ſont trop intimement unies, pour qu'elles puiſſent ſe détacher les unes des autres; elles reſſemblent en cela au corps des arbres qui tombe plutôt en vermoulu, qu'il ne ſe lève par couches lorſqu'il ſe détruit; il n'y a guère alors que l'écorce qui ſe détache ainſi: on pourroit peut-être imaginer que l'écorce membraneuſe des coraux ſeroit la partie qui ſe ſeroit pétrifiée dans le cas dont il s'agit, mais cette écorce eſt ſi mince & ſi déliée,

qu'on a peine à croire qu'elle ait pu ſe conſerver aſſez de temps dans la terre, ſans ſe pourrir, pour qu'on doive lui attribuer la formation de cette pétrification.

On ne peut pas non plus raiſonnablement dire que c'eſt un caillou qui s'eſt formé après coup dans la ſinuoſité du battant de l'huître dont il s'agit; ce caillou auroit dû en la rempliſſant, y former un corps cylindrique ſolide, & non pas une ſimple gouttière: je penſe donc qu'il n'eſt pas trop poſſible de douter que ce ſilex ne ſoit le bois auquel cette huître a été adhérente, & qui s'eſt pétrifié.

Les autres huîtres qui, comme celle-ci, ont été portées par des arbres, qui ſe trouvent maintenant dans la terre, & que j'ai pu voir, n'ont qu'une lacune aſſez large, dûe aux branches auxquelles elles étoient adhérentes: la comparaiſon que j'ai faite de ces huîtres avec celles qu'on apporte des Indes, encore attachées aux branches de manglier, m'a convaincu que les huîtres foſſiles avoient ainſi vécu ſur des branches de cet arbre ou d'autres arbres ſemblables.

En effet, ces huîtres, comme celles du manglier, ont une charnière tranſverſale, un petit talon légèrement creuſé, une attache vers le milieu de leur longueur & un peu de côté, enfin des ſtries ſur le dos ou des eſpèces de feuillets; elles varient, de même que les premières, par la grandeur, & on peut en général les regarder comme de la moyenne grandeur: la plus grande que j'aie vue, de celles qui ſont foſſiles, eſt d'un peu plus de deux pouces de longueur ſur un pouce & ſept ou huit lignes de largeur; la plus petite avoit un pouce trois lignes dans la première dimenſion, & huit à neuf lignes dans la ſeconde.

Quelques lignes de plus ou de moins ſont toute la différence qu'il y a entre ces coquilles foſſiles & la plupart de celles qui ſont attachées à une branche de manglier, que j'ai examinée.

Cette branche, qui eſt du cabinet de M. de Boisjourdain, en a pluſieurs qui ſont plus grandes qu'aucune des foſſiles

que

que j'aie vues; mais on a tout lieu d'eſpérer que, puiſque l'on trouve de ces coquilles foſſiles de différentes grandeurs, on en rencontrera probablement qui ſeront plus conſidérables ou plus petites que celles qu'on a découvertes; elles ſont de l'eſpèce de celles dont j'ai parlé plus haut, & dont les dimenſions ſont plus grandes; par conſéquent il y a lieu de penſer qu'on pourra découvrir de celles-ci avec la lacune, qui eſt la marque à laquelle on peut reconnoître qu'elles ont été attachées à des branches d'arbre.

Il n'eſt pas ſans doute de l'eſſence de ces huîtres, de vivre ainſi ſur des arbres; ce n'eſt certainement qu'une ſuite de certaines circonſtances qui leur procurent cette attache, comme elles en fourniſſent à beaucoup d'autres ſur des pierres ou ſur des coquilles.

Il n'eſt pas même eſſentiel aux unes ni aux autres de s'attacher, puiſqu'on en trouve beaucoup d'iſolées parmi celles qui de nos jours vivent dans la mer: ſi après toutes ces obſervations on doutoit encore que les coquilles foſſiles dont il s'agit, aient eu des branches d'arbres pour ſupport, je crois que ce doute s'évanouira, ſi l'on fait attention que la lacune de ces coquilles eſt préciſément de la même largeur dans les unes & dans les autres, lorſqu'elles ſont elles-mêmes de même grandeur; j'en ai meſuré une dont la lacune eſt de dix lignes de largeur, comme celle d'une autre qui n'eſt pas foſſile; ces lacunes ſont un peu plus ou un peu moins ſuperficielles; une ligne ou deux font toute leur profondeur, & celles qui paroiſſent avoir été faites ſur de petites branches, ſont un peu plus profondes, ce qui les rend un peu plus courbes ou un peu plus arrondies; outre cela pluſieurs de ces coquilles, indépendamment de leur attache aux arbres, ſont collées les unes aux autres, ce qu'on obſerve dans les foſſiles & dans celles qui vivent maintenant dans la mer; tout par conſéquent concourt à établir la reſſemblance entre les unes & les autres.

On nous apporte encore des Indes une autre eſpèce d'huîtres-feuilles; elles ſont, comme les précédentes, canelées longitudinalement ſur le dos, mais elles ſont plus étroites; & ce

qui les diſtingue principalement des premières, c'eſt que ſur les bords de la lacune de celles qui ſont attachées à des branches d'arbres, il y a de chaque côté une ou deux eſpèces de griſſes longues & courbes, qui embraſſent la branche & la retiennent de façon qu'ordinairement on ne peut l'ôter, ſur-tout lorſque les bords de la lacune ſe ſont eux-mêmes recourbés en dedans, ſe ſont ainſi beaucoup rapprochés l'un de l'autre: je n'ai pas encore vu de ſemblables coquilles tirées de la terre; mais puiſqu'on rencontre des premières qui vivent maintenant ſur les mêmes parages, il y a tout lieu d'eſpérer qu'on ſera dans les terres la découverte des ſecondes.

Quoique j'aie juſqu'à préſent rapporté un aſſez grand nombre d'obſervations qui ont rapport à l'attache des huîtres, je ne puis cependant encore m'empêcher de faire mention d'une qui mérite de n'être pas paſſée ſous ſilence: il eſt aſſez ſingulier que les coquilles foſſiles qui forment les groupes, ſoient toujours du genre des huîtres *(a)*; car ſi quelques coquilles ſont adhérentes à ces huîtres, il eſt manifeſte que les premières ſervent ſeulement de ſupport à celles-ci, & non pas les huîtres aux autres coquilles; le dérangement paroît être plus conſidérable dans les huîtres que dans les autres coquilles auxquelles elles ſont jointes.

On obſerve la même choſe dans les groupes qu'on pêche de nos jours *(b)*; il y a peu de coquilles des autres genres qui aient cette propriété, la plupart ne s'attachent ſur les

(a) On tire cependant quelquefois de la mer des moules groupées; on conſerve du moins dans le cabinet de M. de Boisjourdain une moule blanche, attachée à une moule commune, qui eſt priſe preſque par toute la ſurface d'un de ſes battans.

(b) Ces groupes varient à l'infini: je vais en rapporter pluſieurs exemples tirés du cabinet de M. de Boisjourdain, dans lequel on en voit peut-être plus que dans tout autre; M. de Boisjourdain ayant ſenti que l'adhérence de ces différens corps marins, ne pouvoit ſe former ſans occaſionner des accidens propres à jeter des lumières ſur la façon dont elle ſe fait, s'eſt particulièrement appliqué à en compoſer une ſuite étendue & recherchée, qui indépendamment du coup-d'œil agréable qu'elle occaſionne dans ſon cabinet, ne peut qu'inſtruire beaucoup au ſujet des accidens qui dépendent de l'adhérence de ces différens corps ainſi groupés.

De ces groupes, les uns ſont ſimplement compoſés d'huîtres, d'autres

coquilles, les pierres ou sur les autres corps semblables, que d'une façon superficielle, ou plutôt elles n'y sont que légèrement appliquées, c'est ce qu'on observe dans les yeux de bouc ou *lepas;* aussi est-il rare de voir dans les cabinets d'Histoire

le sont d'une huître & d'une coquille de genre différent; des troisièmes le sont d'huîtres réunies avec plusieurs corps, de classe & de genres bien éloignés.

Je ne parlerai pas des huîtres communes qu'on nous apporte tous les jours à Paris; un chacun peut avoir remarqué que beaucoup de ces huîtres sont attachées en tous sens les unes avec les autres, qu'elles le sont tantôt par le talon, tantôt par une partie de la surface d'un de leurs battans, ou par toute cette surface; que ces battans sont placés dans le même sens, longitudinalement, transversalement ou obliquement; on peut encore avoir fait attention au dérangement qui arrive alors aux parties qui se touchent; le talon se contourne, s'alonge, s'étend, s'évase ou s'élargit plus ou moins; les feuillets se chiffonnent, perdent leur figure ordinaire, se rétrécissent ou s'étendent suivant certaines circonstances; les surfaces s'aplatissent, s'alongent ou se bombent différemment; en un mot, les huîtres communes peuvent fournir quantité d'exemples de ces dérangemens occasionnés par leur adhérence mutuelle.

Ce que les huîtres communes nous offrent en ce genre, se remarque aussi dans les groupes formés d'huîtres épineuses de Malte, de Port-mahon & d'Amérique; il y en a dans le cabinet de M. de Boisjourdain, qui sont composés des premières qui font voir plusieurs de ces dérangemens; comme ces huîtres sont hérissées de pointes plus ou moins longues, il arrive souvent qu'elles prennent différens contours, suivant qu'elles ont été pressées & entrelassées les unes dans les autres; toutes ces variétés jointes à la belle couleur pourpre, jaune ou blanche de l'un ou de l'autre des battans de ces coquilles, font du tout un ensemble qu'on ne voit qu'avec plaisir.

Les autres groupes, quoique moins gracieux à l'œil, n'en sont pas moins intéressans: par exemple, une huître commune qui est adhérente à un buccin, rayé de bandes jaunâtres, & qui est d'une moyenne grandeur, & une autre huître commune de la Méditerranée, qui l'est à une moule ordinaire, sont une preuve distincte que les huîtres sont, dans ces groupes, les coquilles qui prêtent le plus à la compression.

C'est ce qu'on distingue encore très-bien dans un petit burgos qui porte une petite huître appelée *pelure d'oignon*, & qui est brune; on le voit encore dans un groupe formé de petits tuyaux contournés & d'une semblable pelure d'oignon; dans un qui est fait de gros tuyaux semblablement contournés, & d'une huître commune; dans un troisième qui a de pareils tuyaux & une huître de Malte; dans trois autres, dont deux sont composés de buccins & d'huîtres communes, & le troisième, d'un buccin appelé *massue*, à tête herissée de pointes & d'une huître; enfin, dans trois autres, dont le premier est d'une fausse hirondelle & d'un madrépore oculé; le second, d'une portion d'huître & d'une branche de corail rouge; le troisième, d'une huître-feuille jaunâtre & d'un madrépore fort léger.

naturelle des groupes où il entre de ces coquilles; je n'en ai du moins trouvé qu'un dans le cabinet de M. de Boisjourdain; ce groupe eſt compoſé d'une petite pinne marine canelée longitudinalement & brune, elle porte un *lepas* cabochon

L'attache de ces différentes coquilles étoit faite indifféremment, c'eſt-à-dire que les huîtres étoient adhérentes aux autres coquilles, aux coraux & aux madrépores, de manière que ces coquilles étoient tantôt obliques par rapport au corps de l'huître, tantôt leur pointe ou le côté de la charnière, regardoit l'un ou l'autre des côtés de ces coquilles, tantôt leur bouche regardoit le bas de l'huître; toutes au reſte étoient adhérentes par leur dos; on en trouve cependant quelquefois, dont l'attache eſt dans l'intérieur des coquilles; il faut ſans doute alors que la coquille ou l'huître qui eſt attachée fût vide, lorſque l'huître s'y eſt implantée; il en pouvoit être ainſi d'un buccin qui portoit une huître commune ſur la partie intérieure de ſa grande lèvre.

L'on peut bien penſer, ſans doute, que cela varie pour le moins autant dans les groupes qui ſont faits de plus de deux de ces corps; leur nombre a dû occaſionner beaucoup de variétés dans leur poſition réciproque : on peut s'en aſſurer, en examinant ceux de ces groupes qui ſont partie du cabinet de M. de Boisjourdain; il y en a deux compoſés de madrépore étoilé, de tuyaux vermiculaires & d'huîtres; un autre l'eſt d'une huître épineuſe de l'Amérique, de tuyaux & d'une maſſe de pierre chargée de corail; un troiſième l'eſt de corail oculé, d'huîtres épineuſes, d'huîtres feuilletées chargées d'huîtres d'un jaune citron; un quatrième l'eſt d'une huître commune, ſur laquelle il y a un gros tuyau contourné & un rocher ſtrié longitudinalement d'huîtres pelure d'oignon, d'un petit peigne & d'un madrépore ordinaire & branchu de la Méditerranée; le tout eſt porté par une éponge commune; un cinquième l'eſt d'une huître épineuſe, chargée de madrépores branchus, petits, communs & de la Méditerranée, d'un gros tuyau contourné & percé par de petites dates; la baſe eſt d'une pierre calcaire garnie de tuyaux communs; un ſixième eſt fait d'une huître commune, feuilletée d'une maſſe de tuyaux évaſés en trompette, & d'une branche de *fucus* ou *varec*.

On voit encore dans le cabinet de M. de Boisjourdain, pluſieurs autres groupes qui ne ſont pas moins curieux; le ſuivant ſur-tout eſt ſingulier par la façon dont les coquilles ſont arrangées; la baſe eſt formée d'une moitié d'un gros cœur de bœuf, liſſe & commun; elle porte ſur un de ces côtés un groupe en étage d'huîtres communes & petites, & d'une grande qui termine le groupe, & ſur laquelle il y a des huîtres ſemblables & beaucoup de tuyaux ordinaires, petits & moyens; un autre groupe eſt fait d'un buccin appelé *buccin de Columna*, devenu preſque noir, d'huîtres noirâtres & de tuyaux communs contournés circulairement & étendus ſur les huîtres; un troiſième eſt d'un gros buccin, de tuyaux triangulaires & de quelques pelures d'oignon grandes & petites; un quatrième enfin eſt d'une nérite à bouche demi-ronde, de pelures d'oignon en nombre, de tuyaux & de manchette de Neptune dure, qui recouvre la nérite.

jaunâtre & des tuyaux ; d'autres coquilles ne s'attachent jamais à aucun corps, elles entrent dans le ſable, dans la vaſe, ou bien elles percent la ſubſtance d'autres coquilles pour s'y nicher & ſe mettre ſans doute à l'abri des attaques qu'elles pourroient avoir à ſouffrir de la part des inſectes, des poiſſons & même des animaux qui habitent auſſi des coquilles; c'eſt apparemment dans les mêmes vues qu'il y en a qui ſe chargent de cailloux, de coquilles ou de madrépores, & ſe font ainſi une eſpèce de cuiraſſe; elles ſont en quelque ſorte des coquilles teignes; de même que pluſieurs inſectes qui vivent dans l'eau douce, elles s'hériſſent de coquilles, de cailloux & probablement des autres corps qu'elles rencontrent dans les endroits où elles croiſſent; mais ce ſeroit anticiper ſur la ſeconde partie de ce Mémoire, que de parler davantage des adreſſes que les coquilles emploient pour leur conſervation, je reviens donc à ce qui regarde leur adhérence aux différens corps ſur leſquels on en trouve d'attachées, & je dis que l'adhérence des *lepas* n'eſt pas aſſez forte pour ſubſiſter des ſiècles entiers; cette adhérence ceſſe même ordinairement dès que l'animal eſt mort, elle n'eſt que l'effet d'un air dilaté, & non celui d'un arrangement de parties qui s'uniſſent avec celles du corps ſur lequel la coquille s'applique, ou qui en prennent tout le contour, y multiplient ainſi des crampons, dont la force eſt peut-être augmentée par une matière dont la ténacité forme un enduit ſur le ſupport, qui rend l'union plus grande & plus difficile à rompre; il n'eſt donc pas étonnant qu'on ne trouve pas maintenant en terre des *lepas* attachés à des pierres ou à des corps marins.

Si les huîtres ſont probablement les ſeules des coquilles proprement dites qu'on trouve attachées à d'autres coquilles, elles ne ſont pas cependant les ſeuls corps marins qu'on rencontre encore adhérens à ceux qui leur fourniſſoient cette eſpèce de ſupport; les conques anatifères ou glands de mer, recouvrent ſouvent les ſurfaces externe & interne de pluſieurs eſpèces de coquilles; plus ſouvent auſſi les ſurfaces de ces coquilles ſe trouvent garnies de tuyaux vermiculaires.

Les coquilles ſur leſquelles j'ai vu des conques anatifères, Pl. III, fig. 1,

ſont du genre des huîtres; elles ſont de l'eſpèce de celles que j'ai dit pouvoir être appelées huîtres en cabochon, leur talon étant alongé & creuſé plus ou moins profondément en deſſous: j'ai trouvé deux ſortes de ces huîtres ainſi chargées de conques anatifères; elles ont beaucoup de rapport entr'elles, & ſont probablement de la même eſpèce; leur grand battant eſt en quelque ſorte feuilleté ſur le dos; j'ai du moins bien déterminé ce fait dans celles qui ſont iſolées & qui ne forment pas un groupe; mais lorſqu'elles ſont adhérentes les unes aux autres, & qu'elles ſont ſur-tout priſes par toute la ſurface du dos, il n'eſt pas alors facile de décider ſi elles ont des feuillets ou ſi elles en manquent; c'eſt le cas où je me ſuis trouvé par rapport à une des deux ſortes d'huîtres que j'ai vues chargées de glands de mer; on peut néanmoins conjecturer par la forme de ces huîtres & par quelques petits feuillets qui ſe montrent près de la circonférence des battans, qu'elles ſont auſſi réellement feuilletées; quoi qu'il en ſoit, les unes & les autres de ces deux ſortes d'huîtres ſont, en plus ou moins grande quantité, parſemées de la petite eſpèce de glands de mer.

Ceux qui ſont attachés aux huîtres groupées, diffèrent beaucoup entr'eux par la grandeur; il y en a qui n'ont pas plus d'une ligne de largeur ſur autant de hauteur, tandis que d'autres en ont plus de ſix dans ces deux dimenſions; pluſieurs autres ſont d'une des grandeurs intermédiaires à celles-ci; ils ſont au reſte tous canelés extérieurement, ſuivant la longueur, & composés de pluſieurs lames appliquées les unes contre les autres.

Pl. III, fig. 2. Ces corps ſont moins variés en grandeur ſur les huîtres iſolées que j'ai vues: le plus grand de ceux-ci égale à peine le plus conſidérable des premiers; une différence non moins ſingulière qu'on remarque parmi ceux dont il s'agit, conſiſte dans la figure; pluſieurs paroiſſent avoir une baſe conique & non circulaire comme les autres: ce qui le fait penſer, c'eſt que ces glands ne ſont pas ſeulement appliqués ſur les huîtres, mais qu'ils pénètrent leur ſubſtance, & y occaſionnent des trous de pluſieurs lignes de diamètre; de ces trous, les uns

ſont vides, d'autres à demi tapiſſés de quelques portions de la baſe des glands, & des troiſièmes remplis chacun par un gland entier.

Il pourroit cependant ſe faire que malgré cette différence de figure, tous ces corps fuſſent de la même eſpèce; ils pourroient bien, étant ainſi enfermés dans des trous qui ſont coniques, prendre par leur baſe la forme de ces trous; ſi l'on ne trouvoit de ces trous que ſur le deſſus des battans des huîtres, on pourroit dire que la baſe de ces glands n'eſt conique que parce que les lames des coquilles ſe ſeroient élevées en groſſiſſant, auroient embraſſé ces glands, & les auroient ainſi enclavés par leur baſe; mais comme l'intérieur des battans des huîtres eſt quelquefois troué, il n'y a pas lieu de croire que ces trous ſe ſoient ainſi faits, mais que les glands s'y ſont nichés, y ont crû & les ont remplis; il n'eſt pas probable que les glands puiſſent vivre ſur les ſurfaces internes des huîtres, lorſqu'elles ſont vivantes elles-mêmes, aſſez de temps ſur-tout pour y croître au point d'y remplir des trous auſſi grands que ceux dont ces huîtres ſont percées: on demandera peut-être à quelle cauſe je penſe qu'on puiſſe attribuer la térébration de ces coquilles, c'eſt ce qu'il eſt très-difficile, pour ne pas dire impoſſible de déterminer; ſi tous ces trous étoient en deſſus des coquilles, on pourroit penſer qu'ils ſont de ceux que ſont certains buccins qui percent beaucoup de coquillages pour ſe nourrir de l'animal qu'ils renferment; mais il faut que ces trous aient été percés, lorſque ces animaux étoient morts & que la coquille étoit vide, & je ne crois pas que les buccins ſoient aſſez mal-adroits pour percer de ſemblables coquilles; il n'eſt pas ordinaire aux animaux de ſe méprendre ainſi, ils ne font que ce qu'ils doivent faire, & le font toujours ſans trop ſe tromper; il n'eſt donc guère poſſible de déterminer la cauſe de ces trous; on ne peut même les attribuer aux animaux des glands de mer; la baſe de ces coquilles étant fermée, il n'eſt pas probable que les animaux qu'elles renferment percent les coquilles ſur leſquelles ils ſont attachés.

Ibid. fig. 3.

Au reſte, quoi qu'il en ſoit de la cauſe qui a produit ces trous,

Voyez Allioni, Oryctographie du Piémont, pag. 22 & 23, Paris, 1757, in-8.°

la différence de figure des glands de mer ne vient probablement, comme l'a très-bien remarqué M. Allioni dans ſon Oryctographie du Piémont, que de la façon dont ils croiſſent, de la grandeur qu'ils acquèrent, & de la quantité de lames dont ils ſont compoſés: en effet, ſi ces glands ſont en croiſſant plus ou moins preſſés les uns contre les autres ou par quelqu'autre corps, ils s'alongeront, ſe rétréciront & ſe rapprocheront par leurs parties ſupérieure & inférieure, & multiplieront leurs lames; par conſéquent ils ne ſeront que de la même eſpèce, malgré leurs différentes figures, & il y a tout lieu de penſer que cela eſt ainſi, du moins pour les *lepas* communs, qui ſont ceux dont il s'agit dans l'ouvrage de M. Allioni.

Mais quelle que ſoit la figure de ceux que j'ai trouvés, ils ne ſont guère plus gros les uns que les autres; ils ſont également ſtriés, compoſés de lames & percés dans leur intérieur de tuyaux longitudinaux qui paroiſſent s'étendre depuis la baſe juſqu'au ſommet, propriété qui n'eſt point particulière à ceux-ci, les tuyaux étant eſſentiels à ces corps; j'en ai vu qui n'étoient pas foſſiles *, dont toute la baſe étoit criblée de trous dans toute leur circonférence; la lame qui les recouvroit avoit été enlevée, & laiſſoit par conſéquent très-aiſément voir que ces trous n'étoient que l'extrémité de tuyaux qui pénétroient la ſubſtance même de ces glands.

La couleur de ceux qui ſont foſſiles & que j'ai vus, n'eſt pas la même dans tous; ceux des coquilles iſolées étoient d'un gris terreux ou glaiſeux, auſſi-bien que les huîtres auxquelles ils étoient attachés, ceux des huîtres groupées, & ces huîtres, étoient jaunes; cette différence de couleur n'eſt certainement qu'accidentelle, elle vient de celle du terrain où ils ont été enſévelis; les huîtres groupées ſont des environs de Beſançon, les autres de la montagne de Pontchartrain, où paſſe le grand chemin de Paris à Dreux; je n'ai pas vu l'endroit où les premières ont été trouvées, mais comme j'ai décrit la montagne de Pontchartrain en paſſant par cet endroit, je puis faire

* Ils ſont du cabinet de M. de Boisjourdain.

connoître

connoître la nature du banc où les autres ont été enfermées, & donner ainsi quelques raisons de ce qui peut les avoir colorés.

Cette montagne est un amas de sable jaunâtre, rougeâtre ou blanc; ce sable commence après la terre végétale, dont le lit est peu considérable au haut de la montagne; celui de ces sables qui y est gras & de l'une ou de l'autre de ces trois couleurs, renferme des pierres meulières, dont certaines sont assez grosses pour qu'on en pût faire des meules; ces pierres sont de la couleur de la veine de sable où elles ont été formées; au-dessus de ces pierres meulières il y a des grès qui y forment une espèce de banc horizontal; entre les unes ou les autres de ces pierres, est posée une espèce de roussier semblable à la prétendue mine d'or de Pontoise; le reste de la montagne est de sable blanc ou jaunâtre, dessous ce sable est placé le banc d'huîtres qui peut avoir deux ou trois pieds d'épaisseur.

On y en trouve depuis la grandeur d'un pouce au plus, jusqu'à celle de trois à quatre; quantité de ces huîtres sont couvertes non-seulement de glands de mer, mais encore de tuyaux vermiculaires qu'on trouve aussi dispersés dans la masse du banc; la terre dont ce banc est formé est glaiseuse, blanchâtre ou bleuâtre; cette dernière couleur est celle des glands de mer & des huîtres qui s'y rencontrent & dont j'ai parlé plus haut, quelques-unes de ces coquilles sont cependant blanchâtres; cette variété de couleurs ne vient sans doute que de celle qu'a la veine de glaise où les coquilles sont ensévelies.

C'est probablement dans une pareille glaise que sont ensévelis les glands de mer des environs de Pézenas: ceux que j'ai vus & qui avoient été ramassés dans ce canton, étoient du moins entourés d'une terre glaiseuse grise; ils ne diffèrent de ceux dont je viens de parler, que parce qu'ils sont un peu plus gros; un d'eux a une singularité à sa base; cette base est parsemée de petits tubercules qui n'avoient apparemment été formés que pour augmenter les attaches de ce gland qui pouvoit s'être implanté sur un corps raboteux; j'ai encore facilement remarqué dans un de ces glands les tuyaux longitu-

dinaux & intérieurs; j'y ai de plus vu qu'ils étoient ſéparés les uns des autres par des cloiſons longitudinales qui s'étendoient dans toute la longueur du gland, & formoient par conſéquent ces tuyaux.

Quant aux glands mêmes, ils n'étoient adhérens à aucun corps, ni entr'eux; il s'en rencontre cependant ſouvent dans ce dernier cas lorſqu'ils ſont dans la mer *, auſſi en trouve-t-on parmi les foſſiles qui ſont collés par un de leurs côtés; pluſieurs

Voyez l'Oryctographie du Piémont, page 24.

* Ces glands s'attachent à toutes ſortes de corps, ils choiſiſſent ordinairement les rochers ou les pierres qui s'en ſont détachées; on en trouve cependant auſſi beaucoup ſur des coquilles, des madrépores ou des coraux; on en conſerve dans le cabinet de M. de Boisjourdain qui le ſont ſur les uns ou ſur les autres de ces corps: un corail rouge finit par un gland qui eſt recouvert de la matière du corail; un panache & un lithophite ſont parſemés de glands qui ſont ainſi incruſtés de la ſubſtance qui revêt leurs branches; les glands qui ſont portés ſur un lithophite renferment des tuyaux triangulaires, & un autre contient une volute à pas larges: j'ai vu dans d'autres cabinets de ces *lepas* ainſi incruſtés; & nommément dans celui de M. le Duc d'Orléans, où l'on garde un grand panache venant de l'iſle de Bourbon, qui en a pluſieurs dans cet état.

Ces glands ne ſont cependant pas toujours recouverts, quoiqu'attachés à des panaches ou à des madrépores: une maſſe de madrépore percée de tuyaux vermiculaires en porte un de l'eſpèce qu'on appelle ordinairement *culotte de Suiſſe;* un très-grand madrépore branchu, à grandes étoiles & ſtrié, en eſt chargé de pluſieurs qui ſont pourpres; ces deux madrépores ſont du cabinet de M. de Boisjourdain; parmi les coquilles de ce même cabinet, on voit un gros *lepas* qui eſt recouvert de ceux qui ſont les plus communs; un autre l'eſt de pelures d'oignon garnies de glands; il y a encore ſur une nérite, une oreille de mer ordinaire, une qui eſt verte & rouge; une nérite des plus communes eſt ſur un *murex* à bouche large & aurore; la nérite n'en porte qu'un, le murex, pluſieurs; une olive verdâtre eſt dans ce dernier cas, les glands dont elle eſt garnie, ſont ſtriés & violets; dans le nombre des buccins, on en remarque qui en ſont plus ou moins chargés en dehors & même en dedans; les glands eux-mêmes ont ſouvent leurs parois intérieures garnies de tuyaux, & ils ſont auſſi ſouvent en même temps groupés avec des huîtres pelures d'oignon; les huîtres communes & celles qui ſont épineuſes & qui viennent de Malte, en ſont auſſi plus ou moins recouvertes, & outre ces glands, elles portent quelquefois des buccins mêlés avec ces glands qui ſont blancs ou violets.

Un de ces groupes eſt traverſé d'une branche de lithophite; une huître gryphyte, appelée *crête de coq*, & qui eſt rouge, porte un gros gland violet; celle qu'on nomme *l'hirondelle*, en a un qui eſt garni en dedans d'un petit tuyau: on en garde encore, non-ſeulement dans le cabinet de M. de Boisjourdain, mais dans pluſieurs autres qui recouvrent des morceaux de bois, qui probablement ont été des pieux de parcs à huîtres, ou de ceux qu'on

de ceux que j'ai décrits & qui ſont portés par des huîtres, ſe touchent & s'anaſtomoſent en quelque ſorte les uns avec les autres: un de ceux que M. Allioni appelle, d'après Rumphius, le *grand balanus de mer*, en forme de tulipe ou de cloche, & que j'ai reçu de M. Allioni, porte ſur ſes côtés des fragmens de quelques autres de même eſpèce qui s'y étoient attachés ; ce gland de mer ſe trouve dans les collines d'Arrignani en Piémont; il eſt des plus grands que j'aie vus; il approche beaucoup de celui qu'on appelle communément *culotte de Suiſſe.*

Je n'en ai point encore trouvé ni vu dans les foſſiles de France qui fuſſent de cette grandeur; on a même juſqu'à préſent peu rencontré de ce foſſile dans ce royaume; l'Auteur de l'Oryctologie a été obligé d'emprunter de Bayer la figure de celui qu'il a fait graver; les Curieux pourront maintenant s'en procurer facilement, ceux de Paris du moins, puiſqu'il eſt commun ſur les coquilles de la montagne de Pontchartrain.

Voyez l'Hiſt. Natur. éclaircie, page 395, pl. XXXIII, fig. 24, Paris, 1742, in-4.°

Les tuyaux vermiculaires foſſiles, dont j'ai maintenant à parler, ſe trouvent dans beaucoup plus d'endroits que les glands de mer; outre la montagne de Pontchartrain dont j'ai déjà fait mention, il y en a une quantité d'autres qui en renferment: je ne parlerai cependant ici que de celles où l'on en découvre qui ſont attachés ſur des coquilles, ſur d'autres corps, ou qui s'entrelaſſant les uns dans les autres forment des groupes différemment contournés.

Pl. IV.

Une de ces montagnes eſt des environs de l'abbaye de Moleſme en Champagne; elle en contient des uns & des autres; les coquilles en ſont recouvertes ſur une des deux

plante dans la mer pour y étendre les filets, lorſqu'on veut faire certaines pêches; enfin les glands qui ſont conſervés dans le cabinet de M. de Boisjourdain, ſont attachés non-ſeulement ſur des coquilles ou des corps qui leur ſont très-étrangers, mais il y en a qui le ſont ſur ceux qui leur ſont congénères, & même ſur des glands de même eſpèce; un pouſſe-pied en a pluſieurs; un gros gland eſt porté par pluſieurs petits, de façon qu'il paroît que c'eſt lui qui s'y eſt attaché, & non les petits à lui; un qui eſt en forme de tulipe, a ſa bouche entourée de pluſieurs autres plus petits que lui.

ſurfaces de leurs battans ou ſur les deux également ; ces coquilles ſont du genre des huîtres ou des moules ; les huîtres approchent beaucoup de nos huîtres communes ; elles égalent pour le moins les plus grandes de celles-ci dans toutes leurs dimenſions ; comme elles ont ſur le dos des eſpèces de feuillets tranſverſaux, la charnière eſt ſillonnée dans ce ſens, & elles ont vers le milieu de leur concavité un endroit ſuperficiellement creux, où s'attachoit le corps de l'animal ; elles ſont blanches, couleur qu'elles n'ont probablement priſe que dans la terre ; l'intérieur a conſervé le liſſe des huîtres nouvellement tirées de la mer.

Pl. IV, fig. 1.

Les tuyaux qui les recouvrent extérieurement, ſont également blancs, leur forme eſt cylindrique, ils ſe contournent différemment en pluſieurs ſens, ils n'ont point ou très-peu de ces rides circulaires qu'on remarque dans pluſieurs autres eſpèces ; les ſtries de quelques autres leur manquent ; ils ont conſervé intérieurement un peu du liſſe qu'ont ceux qui contiennent l'animal.

Ibid. fig. 3.

Les tuyaux dont les moules ſont chargées, ne diffèrent en rien de ceux-ci ; il y en a cependant quelques-uns qui ſont plutôt triangulaires que cylindriques, mais cette figure triangulaire ne ſe remarquant que dans ceux qui ſont preſſés les uns contre les autres, je crois qu'elle a dépendu de la compreſſion latérale que ces tuyaux ont ſoufferte, lorſqu'ils étoient dans un état de molleſſe ; les tuyaux de ces deux ſortes de coquilles reſſemblent encore à ceux qui garniſſent preſqu'entièrement un battant de Coutelier, que je crois être auſſi des carrières de Moleſme ; tous ſont à très-peu près de la même groſſeur, le diamètre de leurs ouvertures n'a guère qu'une ligne.

Ibid. fig. 4.

C'eſt là ou à peu près la groſſeur des tuyaux qui ſont répandus ſur de grandes huîtres de la montagne de Saint-Michel, qui eſt entre Verdun & Toul en Lorraine ; ceux-ci ne m'ont paru qu'un peu moins gros ; ils ſe contournent en différens ſens comme les précédens, & n'en diffèrent que par leur couleur jaunâtre & terreuſe ; les huîtres ſont plutôt bleuâtres en dehors ; elles ont conſervé en dedans un peu de leur couleur nacrée ;

il paroît qu'elles donnent des perles plus communément que les autres; celles qui ſont foſſiles, ont quelquefois, comme je l'ai déjà remarqué, un demi-pied de longueur & un peu plus de largeur, & ſont conſéquemment preſque rondes; des fragmens de quelques autres de la même eſpèce, ont plus d'un pouce ou deux en ſus de ces dimenſions; les coquilles auxquelles ils ont appartenu devoient être beaucoup plus grandes: l'on ſait, au reſte, qu'il y a des huîtres conſidérables par leur grandeur; il ſe rencontre encore de ces huîtres chargées de tuyaux aux environs de Beſançon: j'en ai trouvé ainſi recouvertes ſur une butte appelée *la Metairie*, qui eſt peu avant Lignières, village de Normandie, ſur le chemin du Melleraut à Cizai; les montagnes qui bordent le chemin qui a été ouvert, il y a quelques années, entre Pont-à-mouſſon & Dieulart, renferment différentes eſpèces d'huîtres qui ont auſſi plus ou moins de tuyaux ſur leurs battans; j'en ai vu dans la collection de M. le Curé de Sainte-Marguerite, qui avoient été tirées de cet endroit; une de ces huîtres, qui eſt fort groſſe & qui approche par la figure des huîtres communes, eſt chargée de rateaux & de tuyaux vermiculaires; une autre qui diffère de celle-ci en ce qu'elle n'eſt pas comme l'autre en quelque ſorte ondée, & qu'elle n'eſt pas coudée ſur un de ſes côtés, eſt recouverte d'huîtres qui approchent des pelures d'oignon, & qui ſont mêlées avec des tuyaux vermiculaires.

Toutes les huîtres ont cela de commun, de ſervir de point d'appui aux tuyaux vermiculaires: comme elles s'attachent elles-mêmes à d'autres corps, elles peuvent aiſément leur procurer ce point d'appui, & elles doivent y être plus ſujettes que celles dont les animaux nagent & marchent; elles doivent être plus expoſées à recevoir les œufs des vers qui forment les tuyaux, à moins que les autres n'aient perdu les animaux qui y habitent, & qu'elles ne ſoient par conſéquent dans l'état des corps inanimés & immobiles.

Les coquilles qui portent le nom de *poulettes*, s'attachent aux corps qu'elles rencontrent, par la partie qu'on appelle *le bec*, c'eſt-à-dire l'endroit où la charnière eſt placée: j'en ai vu

plusieurs ainsi adhérentes à un madrépore conservé dans le cabinet de M. de Reaumur, & qui avoit été pêché dans la Méditerranée; j'ai de plus vu une autre espèce de ces coquilles, ou qui n'en diffère que parce qu'elle n'a pas de bec, ou qu'elle en a un qui est très-court & qui est ouvert dans cet endroit; elle fait sortir par cette ouverture un pied ou un muscle, au moyen duquel elle s'attache à différens corps marins. On conserve dans le cabinet de M. de Boisjourdain & dans celui de M. le Duc d'Orléans, de ces sortes de poulettes; elles sont lisses, à battans égaux, environ demi-circulaires & d'un brun jaunâtre; elles sont attachées à des masses de pierres qui portent différens corps marins; elles ont été aussi tirées de la Méditerranée.

Ces différentes espèces de coquilles & celles qui sont de ce genre, sont donc très-souvent dans un état de tranquillité & d'immobilité, très-propre à faciliter l'attache des tuyaux; aussi en trouve-t-on sur des poulettes fossiles; trois de ces coquilles, du cabinet de M. le Duc d'Orléans, en ont quelques-uns sur leur surface extérieure; les tuyaux de l'une sont canelés longitudinalement, ceux des deux autres sont lisses ou sans ces canelures; tous sont très-petits, n'ayant guère qu'une demi-ligne d'épaisseur; ils se contournent un peu, leur petitesse semble être proportionnelle aux coquilles, qui sont, au reste, toutes trois de celles qui sont canelées longitudinalement, ondées à leur base ou qui ont une lacune profonde dans leur milieu: elles ont été trouvées dans les environs de Verest près Tours.

Quoique je ne doute point qu'il n'y ait parmi les coquilles dont les animaux nagent, beaucoup d'espèces qui puissent se trouver chargées de tuyaux, puisqu'on en conserve dans les cabinets un grand nombre de celles qu'on pêche maintenant, qui en sont plus ou moins couvertes; il me paroît singulier que l'on trouve en terre peu de semblables coquilles sur lesquelles il y en ait ainsi d'attachés *: j'ai cependant vu une des plus

* On en trouve cependant dans la mer plusieurs espèces garnies de ces tuyaux: j'ai vu, par exemple, dans le cabinet de M. de Boisjourdain, une nérite ondée de pourpre, qui en a de circulaires & ridés cir-

grandes vis trouvée à Mecringe en Brie, qui en a plusieurs, ces tuyaux sont très-petits, ne font qu'un tour, sont canelés longitudinalement, & ressemblent à un petit limaçon aplati; ils paroissent être semblables à ceux dont les *fucus* qu'on pêche de nos jours, sont quelquefois presque recouverts; ils sont renfermés dans l'intérieur de la coquille fossile; cette circonstance prouve, à ce qu'il me paroît, que cette coquille étoit vide lorsque les tuyaux s'y sont formés, & qu'elle étoit dans le cas où se sont trouvés le coutelier & la moule dont j'ai parlé ci-dessus, & qui en ont les surfaces internes & externes chargées d'une grande quantité: on ne pourroit autrement expliquer comment les animaux de ces tuyaux auroient pu s'introduire dans ces coquilles & y vivre sans y périr.

Ce n'est que sur leur surface extérieure que les coquilles vivantes peuvent porter ainsi des corps qui leur sont étrangers, & ce n'est que sur cette partie qu'on les trouve dans ces sortes de coquilles: pour en avoir une preuve qu'on peut se procurer tous les jours, il suffit de se rappeler ce qu'on observe journellement dans les huîtres que l'on mange à Paris; beaucoup de ces huîtres forment des groupes composés de plusieurs huîtres, dont les animaux de chacune sont vivans; outre cela, quelques-unes de ces huîtres ainsi groupées ou de celles qui ne le sont pas, sont garnies de tuyaux vermiculaires ou de glands de mer; de plus, on voit dans plus d'un cabinet d'Histoire naturelle, quantité de groupes d'huîtres de Malte, de Port-mahon ou de l'Amérique, qui sont toutes si bien conservées dans toutes leurs parties, qu'il n'y a guère lieu de douter que quelques-unes de ces huîtres, lorsqu'on les a pêchées, ne renfermassent pas l'animal qui les a formées; plusieurs de

culairement, un gros cœur à volute qui en porte un de l'espèce commune; une came brune de la Méditerranée qui en est recouverte, une grosse came de la même mer, à laquelle deux sont attachés; ils se croisent & forment comme une espèce de manche à cette coquille, un buccin ordinaire qui en est garni, de ceux qui, à l'extérieur, sont coupés dans leur longueur par des diaphragmes, ce qui les fait en quelque sorte ressembler à des tuyaux de lunettes; enfin deux ourfins recouverts en dehors & en dedans de ceux qui sont les plus communs.

ces huîtres ſont, de même que les communes, quelquefois recouvertes de plus ou moins de tuyaux, & percées même de dates, comme je le dirai dans la ſeconde partie de ce Mémoire; il n'y a donc pas lieu de douter que les coquilles dont les animaux vivent, puiſſent être chargées de corps étrangers, & même être percées par d'autres coquilles.

Pl. IV, fig. 2. Ce qui peut encore prouver cette vérité, ſont les groupes formés ſeulement de tuyaux vermiculaires; ces tuyaux ſont contournés les uns dans les autres, de façon qu'ils ſe touchent dans pluſieurs endroits de leur longueur, & ils ſont ainſi en quelque ſorte anaſtamoſés: on pourroit citer en preuve de ce que j'avance, les groupes formés par de ſemblables tuyaux qui ſe voient dans preſque tous les cabinets d'Hiſtoire naturelle qui ſont à Paris; il y en a peu où l'on n'en conſerve quelqu'un *; on en trouve de foſſiles dans pluſieurs endroits de la France, mais je n'en connois point qui en fourniſſent d'auſſi beaux que ceux qu'on tire des carrières de Moleſme: on en conſerve dans le cabinet de M. le Duc d'Orléans pluſieurs différemment formés; un de ces groupes eſt d'environ trois pouces de hauteur ſur autant de largeur à ſa baſe; un autre qui eſt preſque d'une figure cylindrique un peu aplatie, eſt long de près de quatre pouces, & large de deux; des troiſièmes, qui forment des maſſes irrégulièrement rondes, d'une groſſeur intermédiaire entre les dimenſions des deux précédens; les tuyaux des uns & des autres ſont cylindriques; le diamètre de leur ouverture peut avoir plus ou moins d'une ou deux lignes, n'étant pas tous de la même groſſeur; ils ſont tous ridés circulairement & d'une couleur blanche.

Les environs de la Ferrière de l'Arçon, ſur les confins de la Touraine & du Poitou, en renferment des groupes aſſez ſemblables pour la forme à ces derniers, mais beaucoup moins gros & compoſés de tuyaux plus petits: on en trouve à Courtagnon, dont les groupes ſont encore moins gros, quoique

* Voyez ceux de M. le Duc d'Orléans, de M. le Marquis de Paulmi, de M. de Boisjourdain, de M. Davila, de M.me la Préſidente de Baudeville & pluſieurs autres.

les

les tuyaux ſoient un peu plus conſidérables par la groſſeur; les tuyaux de ces groupes, de même que ceux des précédens, ſont collés les uns aux autres dans pluſieurs endroits de leur longueur; par conſéquent il n'y a pas lieu de douter que ſouvent des coquilles dont les animaux vivent, ne s'attachent réellement les unes aux autres.

On ne peut non plus, à ce que je crois, ſe refuſer à cette vérité, que les coquilles foſſiles n'aient réellement renfermé des animaux qui ont eu vie, puiſque leurs accidens, leur attache ou adhérence annoncent une ſucceſſion de temps dans leur formation, & qu'elle ne peut s'être faite que de la manière dont ſe fait celle des coquilles qu'on tire maintenant de la mer, qui par ce côté reſſemblent entièrement aux coquilles foſſiles. On verra dans les ſeconde & troiſième parties de ce Mémoire, que les autres accidens des coquilles foſſiles ne ſont pas moins propres à prouver le ſentiment contraire à celui que j'ai cru pouvoir ſoumettre à un examen ſcrupuleux.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Figure 1. Grande huitre à talon, ridée tranſverſalement, qui porte une petite huître de même eſpèce ſur ſon talon *a*.

Fig. 2. Lepas cabochon, un peu ridé tranſverſalement à ſa baſe, qui eſt oblique & à ſommet pointu & un peu recourbé en arrière; il eſt chargé de deux battans plats d'une huître pelure d'oignon.

Fig. 3. Le même *lepas* vu en dedans.

Fig. 4. Huitre à côtes tranſverſales, & à engrénure dentée, eſpèce de rateau; elle porte une portion *b* d'une ſemblable coquille.

Fig. 5. Huitre à côtes obliques, eſpèce d'huître-feuille; il y en a deux adhérentes l'une à l'autre.

PLANCHE II.

Fig. 1. Buccin à bec alongé liſſe, à ſept tours de vis; il porte à ſa bouche des fragmens d'huîtres.

Fig. 2. Huître oblongue à groſſes côtes obliques; huître-feuille,

elle est encore attachée à une portion de la branche d'arbre qui la portoit, & cette portion est pétrifiée & remplit la sinuosité qu'elle avoit occasionnée dans la longueur du battant de cette huître qui étoit adhérent.

Fig. 3. Huître arrondie feuillée; son talon a extérieurement une cavité qui paroît avoir été occasionnée par quelque corps, sur lequel elle étoit attachée.

Fig. 4. La même huître vue en dedans.

PLANCHE III.

Fig. 1. Groupe d'huître recouvert de glands de mer communs.

Fig. 2. Huître qui ressemble beaucoup aux huîtres communes, recouvert de glands de mer communs, dont la base de quelques-uns n'est pas seulement appliquée sur l'huître, mais la pénètre, comme on le peut voir aux endroits marqués *a, a, a, a.*

Fig. 3. Huître semblable vue par le dedans, & qui est percée de trous de différentes grandeurs, & qui, probablement, sont dûs à de pareils glands de mer.

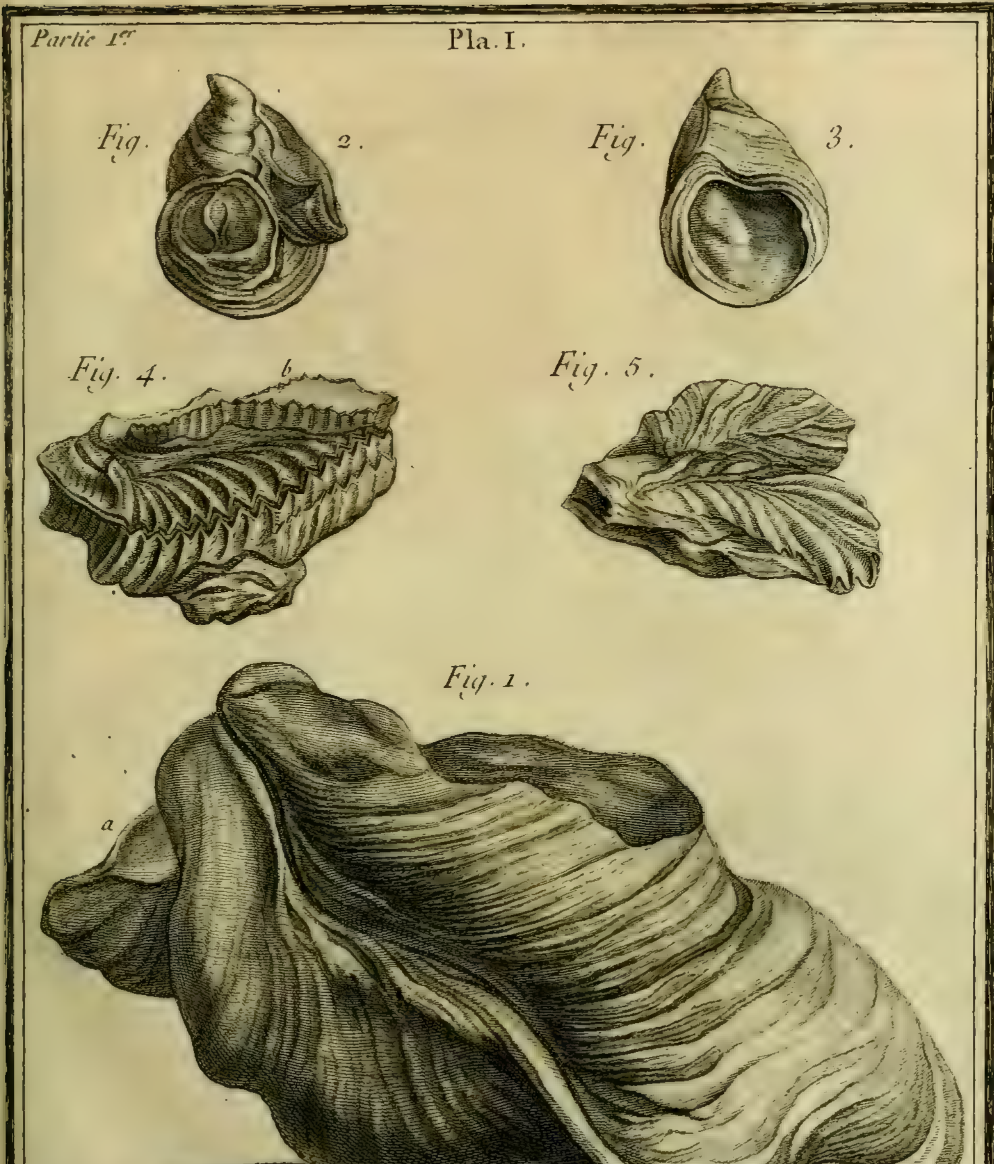
PLANCHE IV.

Fig. 1. Huître qui ressemble beaucoup aux huîtres communes, & qui est recouverte en dehors de tuyaux vermiculaires.

Fig. 2. Groupe de tuyaux semblables, entortillés les uns avec les autres.

Fig. 3. Moule d'une grande espèce recouverte en dedans de pareils tuyaux.

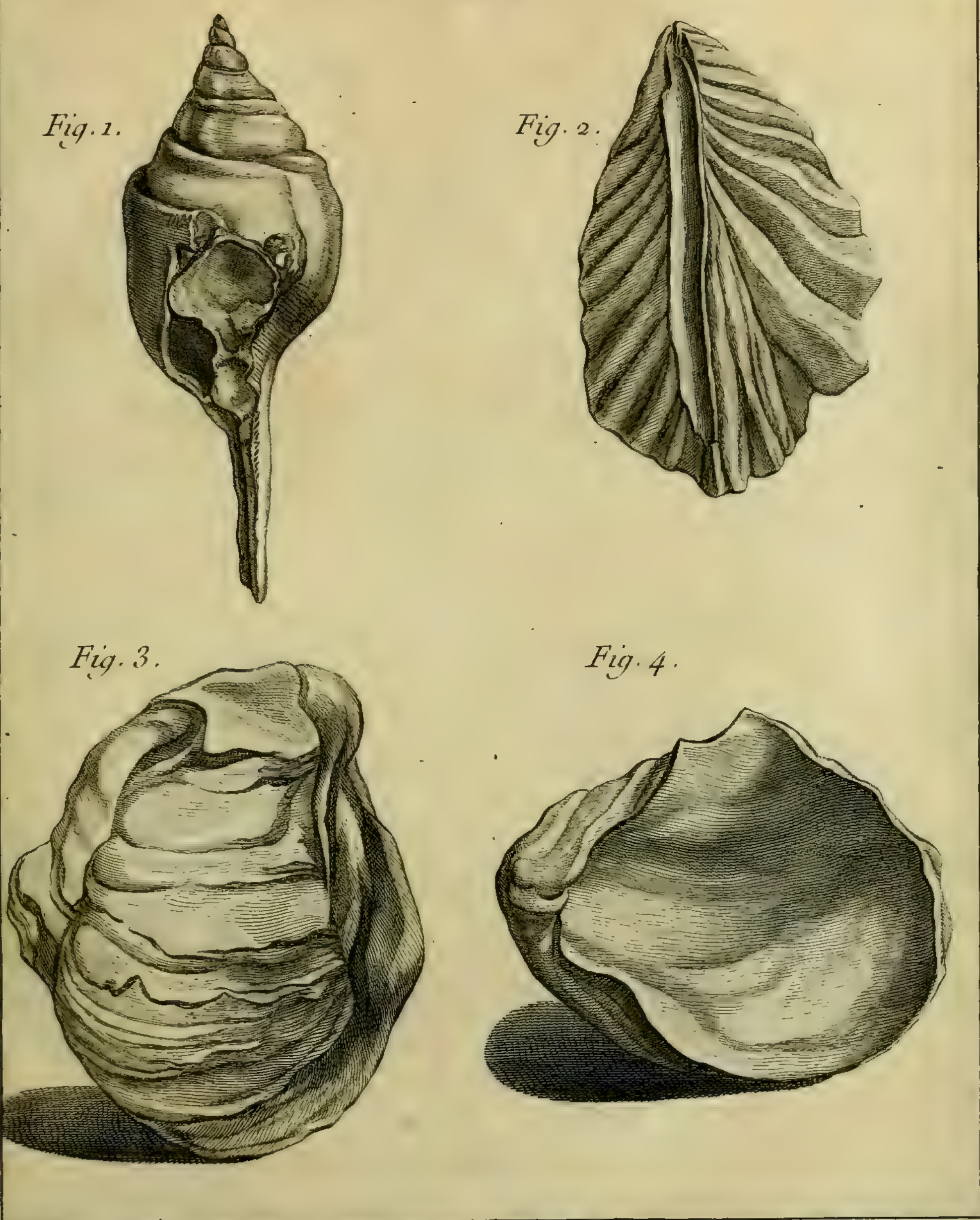
Fig. 4. Manche de couteau ou de Coutelier, recouvert en dehors & en dedans des mêmes tuyaux vermiculaires.



J. Ingram fecit

Partie 1.er

Pla. II.



J. Ingram fecit

NATURAL HISTORY

Partie 1.re

Pla. III.

Fig. 1.

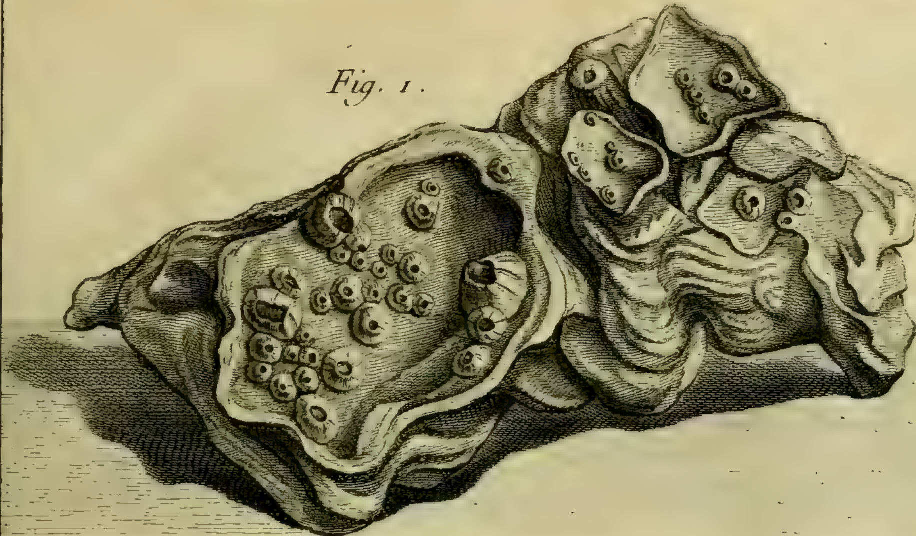


Fig. 2.



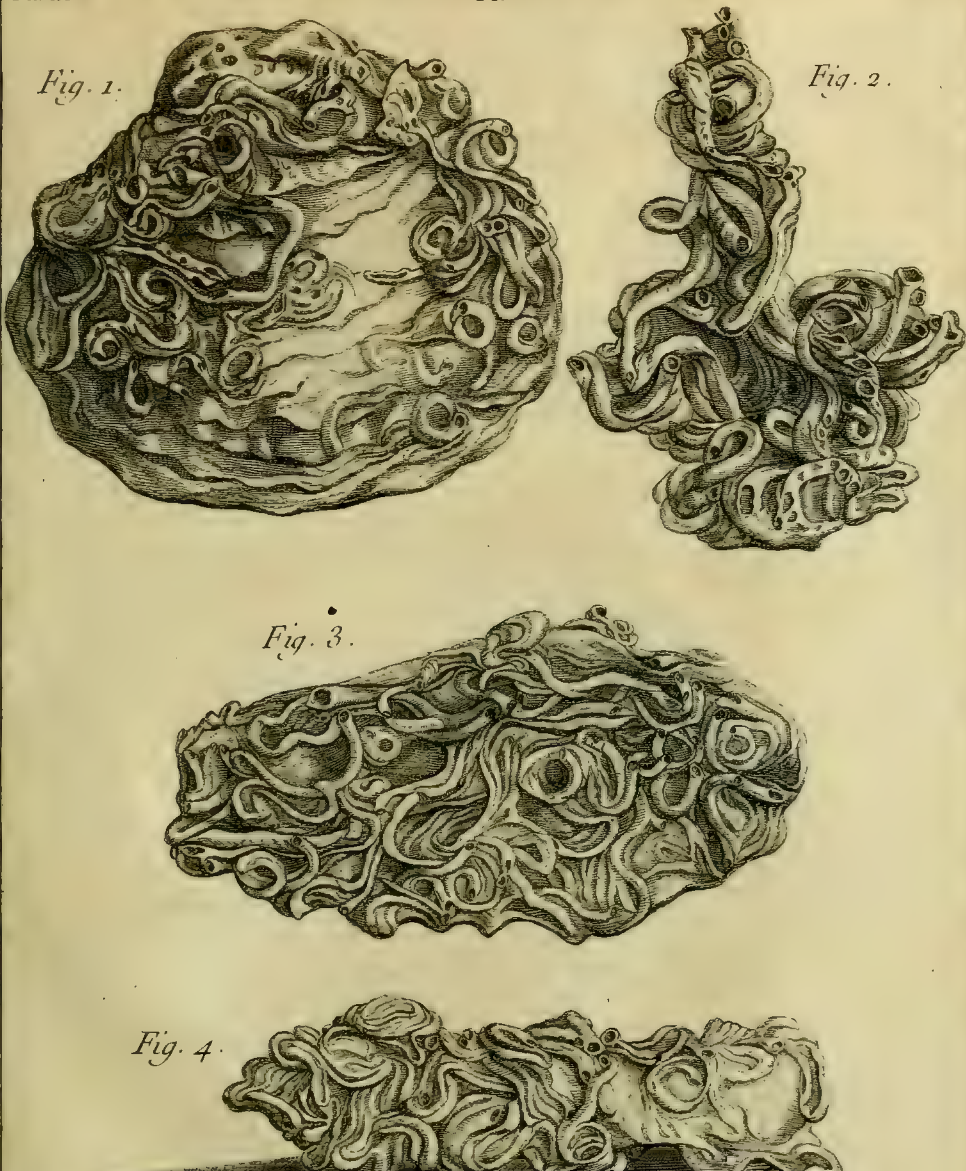
Fig. 3.



J. Ingram fecit

Partie 1re

Pla. IV.



J. Ingram fecit

OBSERVATIONS SUR L'ÉTOILE CHANGEANTE χ DU COU DU CYGNE.

Par M. LE GENTIL.

24 Juillet 1759.

DEPUIS environ deux cents ans, les Astronomes ont remarqué dans le ciel plusieurs étoiles qui offrent des phénomènes tout-à-fait surprenans; elles se font voir pendant quelque temps, elles disparoissent ensuite, & elles sont tellement cachées, pendant leur disparition, dans l'immense étendue des cieux, que le secours des plus longues lunettes est encore trop foible pour les découvrir.

Bientôt elles reparoissent, disparoissent ensuite, & ainsi par des apparitions & par des disparitions successives, il semble qu'elles ne soient faites que pour exercer les Astronomes & les Physiciens.

On trouve un ample Catalogue de toutes ces étoiles singulières, dans les Élémens d'Astronomie de M. Cassini; mais les plus célèbres d'entr'elles sont l'étoile du cou de la Baleine, dont Fabricius découvrit les changemens en 1596, & celle du cou du Cygne, dont Kirch a découvert les changemens en 1686.

Ces deux étoiles ont des apparitions & des disparitions périodiques qui ont été réglées par les Astronomes qui les ont observées, à trois cents trente-trois ou trois cents trente quatre jours pour l'étoile de la Baleine, & à quatre cents quatre jours & demi, ou quatre cents cinq jours pour celle du cou du Cygne, c'est-à-dire que, lorsque ces étoiles sont parvenues à leur plus grand degré de clarté apparente, elles diminuent ensuite insensiblement, disparoissent tout-à-fait, & reparoissent pour reprendre leur degré de clarté apparente; & cette période s'achève en trois cents trente-trois ou trois cents trente-quatre

jours par l'étoile du cou de la Baleine, & en quatre cents quatre jours & demi ou quatre cents cinq jours par l'étoile du cou du Cygne.

Outre ces changemens périodiques qu'éprouvent ces deux étoiles, les obſervations en ont encore fait connoître d'autres, auxquels ces mêmes étoiles ſont ſujettes: par exemple, elles n'arrivent pas à la même grandeur apparente dans toutes leurs révolutions; quelquefois elles égalent les étoiles de la ſeconde ou de la troiſième grandeur, & quelquefois elles n'occupent que le rang d'après; enfin on a vu qu'elles ont été pendant quelques années ſans paroître, & qu'on les a cherchées envain, même dans des temps qui ſuivant les révolutions ordinaires devoient être ceux de leur plus grande clarté apparente.

Des phénomènes ſi ſurprenans méritent bien l'attention des Aſtronomes; c'eſt auſſi cette conſidération qui m'a engagé à faire ſur ces deux étoiles & ſur la plupart des autres qui ſont ſujettes à tant de changemens, les obſervations que j'ai cru les plus propres à nous les faire bien connoître: les peines que je prends pour parvenir à une connoiſſance exacte de ces changemens, ne ſeroient de ma part comptées pour rien, ſi elles étoient ſuivies du plaiſir & de la ſatisfaction d'en pouvoir ſeulement ſoupçonner la cauſe.

L'étoile du cou du Cygne eſt de toutes les étoiles changeantes que j'ai obſervées, celle que j'ai le plus ſuivie juſqu'à préſent, & c'eſt par cette raiſon que je me propoſe d'entretenir aujourd'hui la Compagnie ſur cette étoile: je vais donc examiner ici deux choſes ſur l'étoile du cou du Cygne.

La première, de combien de jours eſt ſa révolution périodique, en comptant cette révolution comme ont fait les Aſtronomes mes prédéceſſeurs, qui ont obſervé cette étoile, c'eſt-à-dire, de l'inſtant où l'étoile eſt arrivée à ſa plus grande clarté apparente, à l'inſtant où elle y revient après avoir paſſé par ſes décroiſſemens & ſes accroiſſemens ordinaires; cet examen nous fera voir ſi la période de ces changemens contient le même nombre de jours qu'elle contenoit il y a environ ſoixante ans.

La ſeconde choſe que nous examinerons, eſt ſi cette étoile

n'auroit point quelque mouvement propre ſenſible à nos yeux, d'où pourroient dépendre les énormes changemens que nous lui voyons ſubir tous les ans, & ſi elle ne ſeroit point ſujette à la parallaxe: entrons en matière.

M. Kirch, de la Société Royale de Berlin, décrit dans les Mémoires de cette Académie, imprimés en 1710, ce qui fut l'occaſion de ſa découverte ſur l'étoile dont j'entreprens de parler.

En 1686, il chercha dans le ciel l'étoile voiſine de la tête du Cygne, que l'illuſtre Hevelius avoit obſervée en 1670 & 1671, mais qui depuis ce temps n'avoit pu être aperçue par aucun Aſtronome: M. Kirch ſe flattoit de découvrir dans cette étoile des changemens ſemblables à ceux que Fabricius avoit remarqués, comme nous avons dit, en 1596 dans une étoile du cou de la Baleine.

Dans cette flatteuſe eſpérance, M. Kirch fit tous ſes efforts pendant pluſieurs belles nuits du mois de Juillet 1686, pour apercevoir l'étoile qui étoit & qui devoit être l'objet de ſes veilles, mais il ne vit rien; cependant il fut dédommagé de ſes peines par la découverte qu'il fit d'un autre phénomène qu'il ne cherchoit pas, l'étoile du cou de la même conſtellation que Bayer avoit miſe dans ſes Cartes en 1600, & qu'il avoit déſignée par la lettre grecque χ, étoit diſparue.

En vain M. Kirch eſſaya de la trouver le 11 de Juillet 1686, il ne la put voir, quoiqu'il apportât le plus grand ſoin à confronter les Cartes de M. Bayer avec le ciel: ce ne fut pas de même le mois d'Octobre ſuivant; en effet, l'étoile ſe fit voir à M. Kirch le 19 de ce même mois, & il l'aperçut fort diſtinctement ſans autre ſecours que celui de ſes propres yeux; il la vit augmenter enſuite ſenſiblement juſqu'à un certain point, décroître peu à peu & diſparoître après cela, de façon qu'il lui fut impoſſible de la voir, quoiqu'il employât une lunette aſtronomique de huit pieds de longueur.

Elle fut inviſible juſqu'au 16 d'Août de l'année ſuivante 1687, que M. Kirch la retrouva aidé de ſa lunette de huit pieds; mais elle étoit, dit-il, fort petite, & ce ne fut que le

2 de Novembre ſuivant, qu'il put la diſtinguer à la vue ſimple; elle devint de jour en jour plus ſenſible juſqu'au 6 de Décembre, après lequel elle commença de croître, & elle diſparut enſuite totalement comme elle avoit fait l'année précédente.

M. Kirch trouva par ces obſervations, que d'une apparition à l'autre apparition il s'étoit écoulé un an un mois & une ſemaine environ, c'eſt-à-dire quatre cents deux ou quatre cents trois jours: d'autres obſervations qu'il fit dans la ſuite, lui confirmèrent que la période de cette étoile étoit aſſez conſtante, quoiqu'elle lui parût d'ailleurs ſujette, comme nous l'avons dit, à ne pas atteindre tous les ans le même degré de clarté apparente.

Cet Aſtronome ne s'en tint pas là; il ſuivit ſon étoile aſſidûment pendant les années 1686, 1689 & 1690; & après avoir obſervé pluſieurs de ſes apparitions & diſparitions, il les trouva fort régulières, de ſorte qu'il en fixa la révolution à quatre cents quatre jours & demi.

Feu M. Maraldi, de cette Académie, a fait un travail ſuivi ſur cette étoile qu'il a obſervée pendant pluſieurs années, & ſur-tout pendant les années 1692, 1694 & 1695; il en réſulte que la révolution de l'étoile étoit alors de quatre cents cinq jours.

Enfin, par les obſervations de l'année 1715, comparées à celles de l'année 1695, on trouve que cette étoile a eu dix-huit révolutions de quatre cents cinq jours chacune, conformément à ce qui avoit déjà été trouvé par M. Maraldi *(Mémoires de l'Académie, année 1715. Élémens d'Aſtronomie de M. Caſſini, page 72)*.

Depuis ce temps on n'a plus parlé de cette étoile, ſoit que les Aſtronomes aient négligé de l'obſerver, ſoit qu'ils l'aient obſervée & qu'ils n'aient pas publié leurs obſervations: pour moi je vais rapporter toutes les miennes telles que je les ai faites jour par jour.

JOURNAL *d'observations sur l'Étoile χ dans le cou du Cygne.*

ANNÉE 1747.

Vers la fin de cette année, l'étoile devoit paroître dans sa plus grande clarté apparente, & je me déterminai à la chercher; je l'aperçus le 22 Octobre fort distinctement à la vue simple; elle étoit ce jour-là un peu moins grosse que sa voisine, que Flamstead met de la cinquième grandeur.

Le 23 d'Octobre, les deux étoiles n'avoient pas encore la même grandeur apparente, & la changeante étoit encore un peu plus foible que sa voisine; la différence étoit cependant bien légère.

Le 2 de Novembre, la changeante avoit augmenté de clarté apparente, elle surpassoit sa voisine, c'est-à-dire qu'elle occupoit le rang entre les étoiles de la quatrième grandeur & celles de la cinquième.

Le 16 de Novembre, quoique la Lune fût dans son plein, elle n'empêcha pas que je ne visse mon étoile fort distinctement, mais sa voisine avoit disparu à l'approche de la trop grande clarté de cet astre.

Le 28 de Novembre, la changeante étoit fort diminuée, la voisine paroissoit fort distinctement.

Le 4 de Décembre, je perdis mon étoile de vue.

En combinant ensemble ces observations, il paroît que l'étoile étoit au point de sa plus grande clarté apparente le 11 de Novembre.

JOURNAL *d'observations sur l'Étoile χ dans le cou du Cygne.*

ANNÉE 1756.

Neuf ans après ces premières observations que je viens de rapporter, c'est-à-dire en 1756, l'étoile parut pendant tout le mois de Septembre: je l'ai observée pendant ce temps, &

ſon plus grand accroiſſement me parut pouvoir être fixé entre le 10 & le 14 de ce même mois; dans cet état elle égaloit l'étoile η du milieu du cou, qui eſt de la troiſième grandeur.

En comparant cette obſervation avec la précédente, on trouve que du 11 de Novembre 1747 au 12 de Septembre 1756, l'étoile a eu huit révolutions de quatre cents trois jours chacune.

JOURNAL d'obſervations ſur l'Étoile χ dans le cou du Cygne.

ANNÉE 1757.

J'aperçus mon étoile à la vue ſimple le 18 de Septembre 1757, mais elle étoit très-foible.

Le 27, vers les 9 heures du ſoir, par un très-beau temps & la Lune étant dans ſon plein, je n'ai pu apercevoir l'étoile changeante, quelqu'effort que j'aie fait; l'étoile voiſine étoit viſible.

Le 3 d'Octobre, le temps étant devenu ſerein vers les $7^h \frac{1}{2}$, la changeante me parut plus groſſe que ſa voiſine.

Le 4 à $6^h \frac{3}{4}$ ou un peu plus, j'ai vu la changeante fort diſtinctement; le crépuſcule qui ne finiſſoit ce jour-là qu'à $7^h \frac{1}{2}$, m'empêchoit de voir ſa voiſine.

Le 8 à $7^h \frac{3}{4}$ du ſoir, la changeante étoit plus belle que l'étoile φ de la racine du cou du Cygne, qui eſt de la cinquième grandeur; la changeante étoit encore moins groſſe que l'étoile η du milieu du cou, qui eſt de la troiſième grandeur.

Le 11 à 10 heures du ſoir, le temps étant très-beau, j'ai obſervé la changeante avec beaucoup d'attention, mais je n'ai pu décider ſi elle a augmenté depuis le 8, ou ſi elle a reſté dans un état fixe: il eſt certain qu'elle n'égaloit pas encore l'étoile η du milieu du cou, & qu'elle étoit plus groſſe que celle de la racine du cou; ainſi elle étoit de la quatrième grandeur ou à peu près.

Le 12 à $6^h \frac{1}{2}$ préciſes du ſoir, le crépuſcule étoit encore très-fort; j'ai vu très-diſtinctement les étoiles β du bec, α de la

la queue, λ & δ des ailes, & ν de la poitrine du Cygne, ſans en pouvoir diſtinguer aucune autre de cette conſtellation, excepté la changeante que j'ai auſſi vue fort diſtinctement, mais petite en comparaiſon de l'étoile du bec, de celles de la poitrine & des deux ailes.

La changeante étoit donc ce jour-là plus groſſe que l'étoile ſa voiſine, & que celle de la racine du cou.

Le 15 ſur les 7 heures, j'ai regardé attentivement la changeante, elle m'a paru avoir augmenté depuis le 12, étant bien plus brillante que ſa voiſine & que celle de la racine du cou, mais elle n'égaloit pas encore l'étoile η de la poitrine.

Le 17 ſur les $7^h \frac{1}{2}$, la changeante approchoit de l'étoile de la poitrine en grandeur apparente.

Le 18 à $7^h \frac{1}{2}$ ou un peu moins, l'étoile changeante m'a encore paru moindre que l'étoile de la poitrine.

Le 19 à $6^h \frac{3}{4}$, la Lune étant fort brillante, l'étoile de la poitrine étoit encore plus groſſe que la changeante, & l'étoile du cou plus petite; le clair de la Lune effaçoit ſa voiſine de la changeante.

Le 20, pendant que le crépuſcule étoit encore très-fort, j'ai obſervé le Cygne, dont j'ai diſtingué l'étoile de la queue ſeulement: je voyois auſſi l'Aigle & la Lyre.

Le crépuſcule venant à diminuer, j'ai vu l'étoile η de la poitrine du Cygne ſans en avoir pu diſtinguer d'autres de cette conſtellation; enfin, le crépuſcule étant devenu plus foible encore, j'ai vu, outre les étoiles nommées ci-deſſus, celles des ailes, celle du bec & la changeante; ſa voiſine & l'étoile φ de la racine du cou ne paroiſſoient point encore.

Le même jour, vers les $8^h \frac{1}{2}$, la Lune étant dans le cercle horaire de deux heures ou à peu près, j'ai obſervé encore une fois la changeante; il m'a paru qu'elle étoit un peu diminuée, que ſa différence de grandeur apparente avec η étoit plus grande que je ne l'avois obſervée le 17 & le 18, & moindre avec φ que je ne l'avois pareillement obſervée le 17 & le 18; le grand clair de Lune effaçoit la voiſine de la changeante.

Le 21 vers les 10 heures du ſoir ou $9^h \frac{3}{4}$, le temps n'étoit

pas fort beau, & il y avoit autour de la Lune un cercle dont le diamètre égaloit quatre ou cinq fois ou environ celui de cet aſtre; le reſte du ciel étoit preſque tout couvert d'un nuage rare & délié: cependant je vis à travers ce nuage la queue, les ailes & la poitrine du Cygne fort diſtinctement; je vis auſſi l'étoile changeante, mais elle étoit bien plus foible que celle de la poitrine; on ne voyoit ni la voiſine de la changeante, ni l'étoile de la racine du cou.

Cette obſervation fait voir que la changeante avoit diminué, à moins que l'endroit du ciel où elle ſe trouvoit, ne fût plus chargé de nuages que l'endroit où ſe trouvoit η, ce qui ne me parut pas; d'ailleurs ces eſpèces de nuages étoient très-tranſparens.

Le 22 ſur les 7 heures & par un très-beau temps, la changeante étoit aſſez viſible, cependant bien moins que l'étoile de la poitrine; & il eſt certain qu'elle étoit diminuée, puiſque ſa différence de grandeur apparente avec l'étoile η étoit conſidérablement moindre qu'elle n'avoit paru être le 17 & le 18 de ce même mois; le grand clair de la Lune effaçoit la voiſine de la changeante, ainſi que l'étoile de la racine du cou: il eſt donc certain que dans cette révolution la changeante n'a point égalé l'étoile η de la poitrine en grandeur apparente.

Le 23 à $9^h \frac{3}{4}$, par un temps un peu nébuleux j'ai obſervé le Cygne, dont j'ai vu la queue très-diſtinctement, les ailes & la poitrine; la changeante n'étoit pas ſi apparente: il m'a paru que je voyois l'étoile φ de la racine du cou, & par conſéquent la changeante étoit encore plus groſſe que l'étoile φ de la racine du cou.

Le 24 ſur les 9 heures & par un fort beau temps, l'étoile changeante étoit plus groſſe que l'étoile φ de la racine du cou que je voyois fort diſtinctement; la voiſine de la changeante ne paroiſſoit point, parce que la grande lumière de la Lune l'avoit fait diſparoître.

Le 29 ſur les 9 heures, la changeante étoit encore plus groſſe que l'étoile φ de la racine du cou, puiſque je ne voyois pas cette dernière, & que je diſtinguois bien la changeante qui étoit fort brillante.

Le 31 vers les 9 heures, la Lune étant levée depuis environ deux heures, l'étoile changeante du Cygne étoit devenue presqu'égale à l'étoile φ de la racine du cou que je distinguois très-bien.

Le 7 de Novembre sur les 6 heures ou environ, j'ai regardé fort long-temps la changeante par un très-beau temps & par un vent de nord; elle étoit encore plus grosse que sa voisine, mais elle l'étoit moins que l'étoile φ de la racine du cou.

Le 10, après beaucoup de pluie & par un vent de nord, la changeante étoit encore plus grosse que sa voisine.

Le 11, la changeante étoit encore plus grosse que sa voisine.

Le 12, je n'ai pu décider si la changeante étoit plus grosse que sa voisine, ou si elle lui étoit égale; en effet, il m'a paru qu'il y avoit si peu de différence entre les deux pour la grandeur apparente, que si elles n'étoient pas encore égales, elles devoient au moins le devenir le 13 ou le 14; c'est ainsi que j'en ai jugé, parce que je ne crois pas qu'elles fussent encore tout-à-fait égales, la changeante me paroissant avoir encore quelque chose de plus apparent que sa voisine.

Le 14, la changeante m'a paru, après une longue comparaison, un peu plus foible que sa voisine; la différence au reste étoit fort petite.

Le 28, la changeante étoit très-foible, mais je ne l'ai pas suivie plus loin, parce que les observations précédentes m'ont paru plus que suffisantes pour fixer le temps de sa plus grande apparition.

En comparant donc ensemble toutes ces observations, je crois que le terme du plus grand éclat de l'étoile est tombé dans cette révolution, au 19 d'Octobre 1757.

Cette époque comparée à celle du 12 Septembre 1756, donne quatre cents trois jours pour la révolution de l'étoile; mais, parce qu'il est difficile qu'il n'y ait pas l'erreur d'un jour, & même de deux jours, dans la détermination de cette période, en n'employant uniquement que les deux époques qui la renferment, voyons ce que donne un plus grand nombre de révolutions.

Nous avons vu ci-deſſus que l'étoile avoit été dans ſa plus grande clarté apparente le 11 de Novembre 1747.

Du 11 de Novembre 1747 au 19 d'Octobre 1757, il y a eu neuf révolutions de quatre cents deux jours & demi chacune.

Ce réſultat ne diffère des précédens que d'un demi-jour.

Journal d'obſervations ſur l'Étoile χ dans le cou du Cygne.

Année 1758.

L'année ſuivante 1758, je fis encore quelques obſervations ſur cette même étoile.

Le 18 de Novembre de cette année, vers les 6 heures du ſoir, la changeante me parut un peu plus groſſe que ſa voiſine.

Le 23, vers les 6 heures du ſoir, la changeante me parut bien plus groſſe que ſa voiſine, mais elle n'avoit pas encore tout-à-fait atteint la grandeur apparente de l'étoile η du milieu du cou; il me parut que la changeante n'étoit pas éloignée du terme de ſa plus grande clarté apparente.

Le 24, la changeante me parut encore plus groſſe que ſa voiſine, & plus foible que l'étoile du milieu du cou.

Le 25, la changeante me parut à peu près comme hier, le ciel étoit un peu brouillé.

Le 26, la changeante me parut plus groſſe que l'étoile φ de la racine du cou; mais bien moins groſſe que celle du milieu du cou, puiſqu'à $5^h \frac{3}{4}$ le crépuſcule étant encore très-fort, je diſtinguois fort bien l'étoile du milieu du cou, & que je doutois ſi je voyois la changeante; il faiſoit très-beau temps, je jugeai que la changeante n'augmentoit plus en grandeur apparente, ſi plutôt elle ne diminuoit pas.

Le 29, vers les 7 heures du ſoir, la changeante étoit encore plus groſſe que ſa voiſine; mais il eſt certain qu'elle étoit diminuée, ſa difference de grandeur apparente avec ſa voiſine me parut à peu près comme elle m'avoit paru le 18 de ce même mois.

Le 5 de Décembre, le ciel s'étant découvert vers les 7 heures, je vis la changeante qui étoit encore plus grosse que l'étoile sa voisine, & que celle de la racine du cou.

Le 7 de Décembre, la Lune étant fort brillante & dans son septième jour, la changeante me parut encore tant soit peu plus grosse que sa voisine & que l'étoile φ.

Le 11 de Décembre, vers les 6 heures, par un très-beau temps, & la Lune entrant dans son douzième jour, je vis encore fort distinctement la changeante du Cygne; sa voisine & l'étoile φ de la racine du cou ne paroissoient pas, le grand clair de Lune les effaçoit.

Le 12 de Décembre, par un très-beau temps & par un grand clair de Lune, je cherchai en vain la changeante.

Le 18 vers les 6 heures, le ciel étant très-beau, la changeante me parut encore un peu plus grosse que l'étoile sa voisine & que l'étoile φ de la racine du cou.

Le 23, vers les 6 heures, je trouvai que la changeante du Cygne étoit bien diminuée, elle me parut même tant soit peu plus petite que sa voisine.

Suivant ces observations, la changeante du Cygne a acquis le degré de sa plus grande clarté apparente le 25 $\frac{1}{2}$ de Novembre, cependant elle n'a point égalé comme elle le fit en 1756 l'étoile η du milieu du cou, elle a même été éloignée du degré de clarté que je lui trouvai en 1757, lorsqu'elle étoit dans le temps de sa plus grande apparition.

En comparant l'époque que nous venons de trouver du 25 $\frac{1}{2}$ de Novembre 1758, pour celle de la plus grande apparition de la changeante du Cygne en cette année, avec l'époque que nous avons trouvée en 1757 pour celle de la plus grande appparition de la même étoile en cette année, on trouve quatre cents deux jours & demi pour la révolution de l'étoile.

En comparant de même l'époque que nous avons trouvée du 12 de Septembre 1756 pour celle de la plus grande apparition de la changeante du Cygne en cette année, avec l'époque que nous avons trouvée en 1758 pour celle de la plus grande apparition de la même étoile en cette année, on trouve deux

révolutions ſemblables à la précédente, ſavoir de quatre cents deux jours & demi chacune.

Enfin, en remontant juſqu'au 11 de Novembre de l'année 1747, & en comparant cette époque au 25 $\frac{1}{2}$ de Novembre 1758, on trouve dix révolutions de quatre cents trois jours chacune.

Il faut maintenant comparer la révolution de cette étoile que nous venons de trouver, avec les révolutions de la même étoile, que l'on a déterminées il y a cinquante ou ſoixante ans : pour le faire avec ordre & méthode, nous joindrons ici trois Tables.

La première repréſente les révolutions moyennes de notre étoile, telles que M.rs Kirch & Maraldi les ont déduites de leurs obſervations.

La ſeconde Table repréſente les révolutions moyennes de la même étoile, telles que je les ai obſervées depuis l'année 1747 juſqu'à l'année 1758 incluſivement.

Enfin la troiſième Table repréſente les révolutions de la même étoile, telles que je les ai trouvées par les obſervations de M. Maraldi, comparées aux miennes.

TABLE I.

De la révolution moyenne de l'Étoile χ dans le cou du Cygne, telle qu'elle a été obſervée par M.rs KIRCH & MARALDI.

ANNÉES *ou* ÉPOQUES des obſervations.	NOMBRE DE JOURS COMPRIS dans chacune des révolutions.
Par les années 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, comparées enſemble	Par M. KIRCH. . . . . 404 $\frac{1}{2}$.
Par l'année 1695, 1.er Sept. comparée à l'année 1712, 20 Avril	Par M. MARALDI. . . . . 405.

TABLE II.

De la révolution moyenne de l'Étoile χ dans le cou du Cygne, telle qu'elle a été observée pendant les onze années qui se sont écoulées depuis 1747 jusqu'à l'année 1758 inclusivement.

ANNÉES *ou* ÉPOQUES des observations.	NOMBRE des révolutions moyennes.	NOMBRE des jours compris dans chacune des révolutions.
Par l'année 1747, comparée à l'année 1756.	. . . . 8.	. . . 403.
Par l'année 1747, comparée à l'année 1757.	. . . . 9.	. . . 402 $\frac{1}{2}$.
Par l'année 1747, comparée à l'année 1758.	. . . 10.	. . . 403.
Par l'année 1756, comparée à l'année 1757.	. . . . 1.	. . . 403.
Par l'année 1756, comparée à l'année 1758.	. . . . 2.	. . . 402 $\frac{1}{2}$.
Par l'année 1757, comparée à l'année 1758.	. . . . 1.	. . . 402 $\frac{1}{2}$.
Milieu.		402 $\frac{8}{10}$.

TABLE III.

De la révolution moyenne de l'Étoile χ dans le cou du Cygne, telle qu'elle résulte des observations de M. MARALDI, comparées aux miennes.

ANNÉES *ou* ÉPOQUES des observations.	NOMBRE des révolutions moyennes.	NOMBRE des jours compris dans chacune des révolutions.
Par l'année 1695, comparée à l'année 1756	... 55.....	...405 $\frac{3}{10}$.
Par l'année 1695, comparée à l'année 1757..............	... 56.....	...405 $\frac{3}{10}$.
Par l'année 1695, comparée à l'année 1758	... 57.....	... 405 $\frac{3}{10}$.
Par l'année 1712, comparée à l'année 1756..............	...40.....	... 405 $\frac{3}{10}$.

En jetant un coup-d'œil ſur les deux premières Tables, on voit que la révolution moyenne de notre étoile a été de deux jours ou de deux jours & demi plus courte pendant les onze années qui viennent de s'écouler, qu'elle ne paroît avoir été pendant l'intervalle de vingt-neuf ans, entre les années 1686 & 1715.

Cette différence de deux jours ou de deux jours & demi ſur le temps de la révolution de cette étoile, eſt d'autant plus à remarquer, qu'il eſt aiſé de fixer le temps de ſa plus grande apparition à deux jours près ou à trois jours tout au plus; mais pour faire une erreur de deux jours ou de deux jours & demi ſur la longueur de la révolution de cette étoile, en la déduiſant d'intervalles de huit, de neuf & de dix années, il faudroit ne pouvoir fixer le temps de ſa plus grande apparition, qu'à dix où douze jours près.

Pareillement, pour faire la même erreur de deux jours ou de deux

deux jours & demi ſur la longueur de la révolution de cette étoile, en la déduiſant d'intervalles de vingt & de vingt-neuf ans, comme ont fait Mrs Maraldi & Caſſini, il faudroit ne pouvoir fixer le temps de ſa plus grande apparition qu'à vingt ou trente jours près.

Il me ſemble donc qu'on pourroit conclure d'après les deux premières Tables, que la révolution moyenne de l'étoile χ du Cygne eſt plus courte aujourd'hui d'environ deux jours & demi qu'elle ne l'étoit il y a cinquante ou ſoixante ans.

Si au contraire on jette un coup d'œil ſur la troiſième Table qui renferme les réſultats de M. Maraldi, comparés aux miens, on remarque que pendant un intervalle de plus de quarante & de cinquante ans, les révolutions moyennes de notre étoile paroiſſent plus grandes d'environ un tiers de jour que les révolutions moyennes de la même étoile, déterminées par M. Maraldi, de ſorte qu'elles ſont auſſi plus grandes de près de trois jours que celles que j'ai rapportées dans la première Table, d'après mes ſeules obſervations.

Il y a donc toute apparence que l'étoile χ dans le cou du Cygne éprouve quelqu'inégalité dans la longueur de ſes différentes périodes, il eſt du moins certain par les obſervations que nous venons de rapporter, que la période du retour de cette étoile eſt tantôt plus grande & tantôt plus courte de pluſieurs jours.

M. Caſſini a remarqué la même choſe ſur l'étoile du cou de la Baleine; mais avant que nous puiſſions fixer les limites de ces inégalités, ſi elles ſont réelles, il nous faut encore un bien plus grand nombre d'obſervations.

Voyez Élémens de M. Caſſini, page 68.

C'eſt un travail que je me propoſe de continuer dans les temps & les ſaiſons convenables à ces recherches. Voyons maintenant ſi cette étoile n'auroit point quelque mouvement propre, c'eſt le ſujet de la ſeconde partie de ce Mémoire.

Les Aſtronomes ſont encore partagés ſur la cauſe des viciſſitudes auxquelles pluſieurs étoiles fixes paroiſſent être aſſujéties.

Quelques-uns, avec M. de Maupertuis, ſuppoſent que ce

Voy. son Traité de la figure des Astres.

sont autant de soleils considérablement aplatis, il ne peut mieux les comparer, quant à leur forme, qu'à des meules de moulin, qui peuvent être vues tantôt par leur grande surface, & tantôt par leur seule épaisseur; or ces étoiles étant à des distances, pour ainsi dire, infinies, on conçoit aisément qu'elles doivent cesser de paroître lorsqu'elles nous présentent le tranchant, ou si on aime mieux le côté, à peu près comme nous voyons qu'il arrive à l'anneau de Saturne.

Voy. son Traité sur l'étoile du cou de la Baleine, Paris, 1667.

D'autres Astronomes pensent, avec Bouillaud, que ces étoiles sont des globes dont la plus grande partie d'une des surfaces est obscure & l'autre partie est lumineuse; que ces globes ont un mouvement de rotation, & nous présentent tantôt leur partie lumineuse & tantôt leur partie obscure.

Voyez Élémens d'Astronomie de M. Cassini, page 68.

Ces deux opinions ont à peu près le même défaut, & je ne crois pas, avec M. Cassini, qu'une simple révolution autour d'un axe puisse suffire pour expliquer toutes ces variations des étoiles changeantes dont nous avons parlé au commencement de ce Mémoire.

Il seroit donc mieux de joindre à ce mouvement de rotation un mouvement de translation & particulier aux pôles de la révolution de ces étoiles autour de leur axe; mais je doute encore que cette hypothèse nous mette en état de satisfaire à les phénomènes que présentent ces étoiles.

En matière de suppositions, il est aisé de détruire, mais il n'est pas toujours aussi facile de bien établir: Il ne faut donc point attendre ici de moi, avec si peu d'observations que nous avons sur les étoiles changeantes, d'explication de leurs apparences. Mon but aujourd'hui est de faire voir que dans celle du cou du Cygne, sur laquelle j'ai entretenu jusqu'ici la Compagnie, je n'ai pu remarquer ni mouvement ni parallaxe sensibles.

Pour m'en assurer, j'ai voulu faire usage des observations de cette étoile au méridien; mais à peine les ai-je eu commencées, que j'en ai reconnu l'insuffisance pour des recherches aussi délicates que le sont celles dont il est ici question; je jugeai donc alors que si avec l'aide d'une grande lunette je pouvois

découvrir quelques petites étoiles dans le voisinage, ou tout auprès de mon étoile, elles me seroient d'un plus grand secours pour remplir mon objet.

Le 2 de Novembre de l'année 1747, à la faveur d'une lunette de dix-huit pieds de longueur, je découvris, comme je l'avois desiré, deux très-petites étoiles tout auprès de la changeante du Cygne, & qui formoient avec elle un triangle isocèle dont la base étoit représentée par la distance que ces deux petites étoiles paroissoient avoir entre elles; j'ai reconnu ensuite ces deux étoiles dans un dessein du cou du Cygne dont M. Kirch accompagne son Discours sur les diverses apparences de la même étoile; ces étoiles forment dans le dessein de M. Kirch, à très-peu de chose près, la même configuration avec la changeante que celle que je venois de remarquer, de sorte que je fus déjà en état de conclure que cette étoile occupoit en 1747 le même point dans le ciel, que du temps de M. Kirch *.

Voy. les Mém. de l'Académie de Berlin, année 1710, p. 208.

Voy. Transact. philosophiques année 1714, n.° 343, pag. 15 & 16.

En 1756, le 24 de Septembre, douze jours après la plus grande apparition de l'étoile, je cherchai à reconnoître mes deux petites étoiles avec une excellente lunette de quinze pieds de longueur, mais je n'en aperçus qu'une; celle-ci étoit exactement dans une même ligne droite avec la changeante & une autre étoile beaucoup moins grosse que la changeante, qui paroissoit vers le bas de la lunette.

En 1757, le 4 & le 8 d'Octobre, douze ou quinze jours environ avant la plus grande apparition de notre étoile; & après avoir donné à l'objectif de la lunette de quinze pieds de longueur, dont je viens de parler, une ouverture double de celle que j'étois dans l'usage de lui donner, je reconnus les deux petites étoiles que j'avois remarquées en 1747, elles occupoient par rapport à l'étoile changeante la même position que M. Kirch leur a assignée dans son dessein; je remarquai encore que la changeante n'avoit point quitté la ligne droite dans

* Je néglige ici la petite différence qui se trouve entre nos deux configurations, parce qu'elle est si petite qu'on peut fort bien l'attribuer à un léger défaut, soit dans le dessein, soit dans notre façon d'avoir jugé.

laquelle (comme on vient de le voir il n'y a qu'un instant) je l'avois laissée en 1756 le 24 de Septembre.

Outre ces trois étoiles qui étoient dans le voisinage de la changeante, j'en remarquai encore trois autres qui n'étoient pas éloignées de la même étoile: ces six étoiles forment entre elles & avec la changeante des triangles aisés à reconnoître, & dont la figure ne pouvoit manquer d'être altérée pour peu que la changeante eût le moindre mouvement ou la moindre parallaxe sensible *.

Le 28 de Novembre, cinquante-un jours après l'observation précédente, & quarante jours après la plus grande apparition de notre étoile, qui ce jour-là paroissoit à peine à la vue simple, tant elle avoit perdu de sa clarté apparente; cette même étoile paroissoit toujours au même point du ciel, gardant constamment son même rang vis-à-vis les six étoiles voisines.

Le 11 de Décembre, soixante-quatre jours après ma première observation, & cinquante-trois jours après la plus grande apparition de la changeante, cette étoile n'avoit pas plus changé de position dans le ciel que les six étoiles ses voisines; elle formoit avec elles les mêmes configurations, & elle me parut toujours dans la même ligne droite avec les deux étoiles avec lesquelles je l'avois trouvée en ligne droite le 24 de Septembre 1756 & les autres jours que je l'avois observée, on ne voyoit plus cette étoile à la vue simple.

Consult. la fig. ce sont les deux étoiles i & f.

Enfin le 11 de Janvier 1758, notre étoile, que l'on cessoit de voir à la vue simple depuis un mois, n'avoit point changé de position dans le ciel; mais je ne l'ai pas suivie plus loin, les mauvais temps qui survinrent pendant plusieurs jours, laissèrent à la constellation du Cygne le temps de se mêler avec les vapeurs de l'horizon dans les heures qu'il auroit été convenable de l'observer.

Au reste, ces observations sont suffisantes pour faire voir que

* Je donne à la fin de ce Mémoire une figure qui représente ces étoiles & leurs distances respectives, telles que je les ai estimées pendant plusieurs jours de suite, ou du 4 d'Octobre au 8 du même mois.

notre étoile n'a ni mouvement ni parallaxe ſenſibles. En effet, pendant un intervalle de près de cent jours, qui fait environ le quart de la révolution de cette étoile, je n'ai pas remarqué qu'elle ait en aucune façon changé ſa poſition, pas même d'une ſeconde de degré; de plus, elle a gardé conſtamment la même poſition pendant plus de cinquante ans, c'eſt-à-dire, depuis M. Kirch jusqu'au jour que je parle; il n'en faut donc pas davantage pour prouver que cette étoile n'a ni mouvement ni parallaxe ſenſibles avec une lunette de quinze pieds de longueur qui groſſit ſoixante-quinze fois, quoique cette étoile ſoit ſujette d'ailleurs à des apparitions & à des diſparitions périodiques.

J'ai accompagné ce Mémoire d'une Table dans laquelle on voit quels ſeront pendant le reſte du ſiècle courant les mois dans leſquels l'étoile en queſtion ſera le plus viſible, & le jour de ces mois auquel doit arriver la plus grande apparition de la même étoile. Cette Table que je n'avois d'abord faite que pour mon propre uſage, pourra être de quelque ſecours à ceux qui voudront dans la ſuite obſerver cette étoile. On a ſuppoſé dans la conſtruction de cette Table la période moyenne de l'apparition & de la diſparition de l'étoile, de quatre cents cinq jours trois dixièmes. On y trouvera pluſieurs années où j'ai marqué deux mois de ſuite, l'un dans lequel l'etoile commencera de paroître dans ſon plus grand éclat, l'autre où elle parviendra au *maximum* de ſa lumière; mais il n'y a que le ſecond où j'aie ajouté le quantième de mois, parce que c'eſt celui où finit chaque période de quatre cents cinq jours & trois dixièmes; par le moyen de cette Table, il ſera facile à ceux qui calculent des Éphémérides, telles que la Connoiſſance des Temps *, d'avertir les Aſtronomes de l'apparition de cette étoile, & par-là de nous en procurer de nouvelles obſervations.

* Ce livre eſt intitulé, *Connoiſſance des mouvemens céleſtes*, depuis l'année 1762.

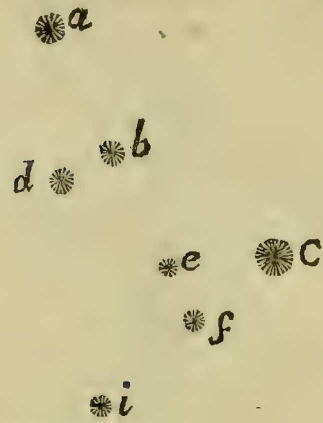
TABLE IV.

Des mois dans lesquels on doit voir le plus distinctement l'Étoile χ dans le cou du Cygne pendant le courant du siècle présent, & du jour de ces mois auquel doit arriver la plus grande clarté de la même Étoile, en supposant sa révolution moyenne comme elle est dans la troisième Table, savoir de quatre cents cinq jours & trois dixièmes.

ANNÉES *ou* ÉPOQUES.	MOIS.	JOURS de la plus grande clarté de l'Étoile.
1759	Décembre	
1760, bissextile.	Janvier . .	. . . . . 4.
1761	Février. . .	. . . . . 13.
1762	Mars. . . .	. . . . . 25.
1763	Avril.	
	Mai.	. . . . . 5.
1764, bissextile.	Juin	. . . . . 13.
1765	Juillet. . .	. . . . . 23.
1766	Août.	
	Septembre	. . . . . 2.
1767	Octobre. .	. . . . . 12.
1768, bissextile.	Novembre	. . . . . 20.
1769	Décembre	. . . . . 30.
1770		
1771	Janvier.	
	Février. . .	. . . . . 9.
1772, bissextile.	Mars	. . . . . 20.
1773	Avril. . . .	. . . . . 29.
1774	Mai.	
	Juin	. . . . . 9.
1775	Juillet. . .	. . . . . 19.
1776, bissextile.	Août. . . .	. . . . . 27.
1777	Septembre	
	Octobre.	. . . . . 7.

ANNÉES *ou* ÉPOQUES.	MOIS.	JOURS de la plus grande clarté de l'Étoile.
1778	Novembre	.....16.
1779	Décembre	.....26.
1780, bissextile.....		
1781	Janvier. Février...	..... 3.
1782	Mars....	.....16.
1783	Avril...	.....25.
1784, bissextile.....	Mai.....	.....24.
1785	Juin. Juillet...	..... 4.
1786	Août....	.....13.
1787	Septembre	.....22.
1788, bissextile.....	Octobre. Novembre	..... 1.
1789	Décembre	.....10.
1790		
1791	Janvier..	.....30.
1792, bissextile.....	Mars....	.....10.
1793	Avril....	.....19.
1794	Mai.....	.....29.
1795	Juin. Juillet...	..... 9.
1796, bissextile.....	Août....	.....17.
1797	Septembre	.....26.
1798	Octobre. Novembre	..... 6.
1799	Décembre	.....16.
1800		
1801	Janvier...	.....25.

CONFIGURATION de l'Étoile changeante χ dans le cou du Cygne, & de quelques Étoiles voiſines, vues avec une lunette de quinze pieds de longueur.



L'étoile marquée *C*, eſt la changeante χ dont il s'agit ici. L'étoile *e* eſt plus petite que l'étoile *f*; *i* & *d* ſont égales; *a* eſt plus petite que *d*, & plus groſſe que *b*; *b* eſt plus groſſe que *f*, & plus petite que *d*; ainſi *e* & *f* ſont les plus petites.

Le côté *ab* eſt un peu plus petit que le côté *bc*.

L'angle *Cbd* eſt un peu obtus.

Le côté *ef* eſt égal ou à peu près, à *db*.

Le côté *eC* eſt double ou à peu près, de *ef*.

L'angle *Cef* eſt preſque droit, de ſorte que le petit triangle *Cef* n'eſt pas tout-à-fait iſocele.

La changeante *C*, l'étoile *f* & l'étoile *i* ſont exactement dans la même ligne droite.

DESCRIPTION

DESCRIPTION

D'une nouvelle espèce de Ver qui ronge les Bois & les Vaisseaux, observée au Sénégal.

Par M. ADANSON *.

IL y a fort long-temps qu'on connoît le Ver marin qui perce les bois & les vaisseaux; mais ce n'est que depuis les dégâts qu'on a remarqué que cet animal fait dans nos ports de mer, & en particulier sur les côtes de Hollande, que l'on peut dire qu'on a pensé à l'étudier sérieusement. Le sujet a paru d'abord assez intéressant à quelques Savans, qui, autant pour satisfaire leur curiosité sur un animal qui jusqu'alors avoit été négligé, que pour avoir la gloire d'en parler les premiers, se sont empressés d'en faire l'examen, & de produire, comme à l'envi, leurs observations. Les uns en ont fait une machine hydraulique, un tuyau de pompe dont le piston apporte la liqueur qui doit miner le bois; d'autres lui ont donné des pieds pour marcher & sortir de sa coquille, d'autres enfin ont prétendu y découvrir une copulation semblable à celle des limaçons; mais ce en quoi tous se sont accordés, c'est à donner le nom de queue à ce qui est proprement la tête de l'animal, & au contraire à appeler du nom de tête ce que j'ai reconnu en être véritablement le pied. Ce sont autant de points particuliers que je me propose d'examiner, en donnant une Description plus exacte d'une nouvelle espèce de ver rongeur de bois que j'ai observé au Sénégal; & après avoir fait connoître le genre de coquillage auquel il a le plus de rapport, j'en ferai la

* L'Auteur n'étoit que Correspondant de l'Académie, lorsqu'il lût ce Mémoire dans une de ses Assemblées de l'année 1756; mais depuis qu'il a été admis au nombre de ses Membres, il l'a relû pour être imprimé dans les Mémoires, suivant l'usage reçu dans cette Compagnie.

comparaiſon avec les vers rongeurs de vaiſſeaux qui ont été obſervés ſur les côtes d'Europe.

Ce ver rongeur de bois, qu'on peut appeler, ſi l'on veut avec moi, du nom de *taret*, ſe trouve abondamment dans les racines des *mangliers* & des *ſanars* qui bordent le fleuve Niger, le Gambie & les autres rivières de la côte du Sénégal, qui ſont ſujettes à recevoir les eaux ſalées de la mer, ſinon continuellement, du moins pendant un certain temps de l'année. Le Manglier eſt aſſez connu dans les deux Indes par ſa ſingularité de porter ſes racines en manière d'arcades au-deſſus des eaux; le ſanar eſt un arbre de l'eſpèce de ceux qu'on nomme *paletuvier*, en Amérique, & dont je compte donner la Deſcription dans l'hiſtoire des Plantes du Sénégal. Le Taret ne ſe manifeſte au dehors que par l'extrémité ſupérieure de ſa coquille *ACD (fig. 1)* qui déborde fort peu la ſurface extérieure du bois: il faut, pour le découvrir en entier, couper le bois dans ſa longueur; alors on voit ſa coquille qui eſt compoſée de cinq pièces fort inégales, dont la plus grande a la forme d'un tuyau *AB* blanchâtre, d'une grande dureté, & qui enveloppe les quatre autres.

Ce tuyau, dont la ſubſtance ne diffère en rien de celle des autres coquilles, peut être conſidéré comme un cylindre ouvert par les deux bouts, & qui va en groſſiſſant inſenſiblement de l'extrémité ſupérieure à l'extrémité inférieure: on en voit de différentes grandeurs. La proportion qui ſe trouve entre leur grand & leur petit diamètre, eſt comme un à vingt, c'eſt-à-dire, que lorſque leur largeur eſt de ſix lignes, leur longueur eſt environ vingt fois plus grande, ou, ce qui revient au même, elle équivaut à dix pouces du pied de Roi, ce ſont les plus grands tuyaux que j'aie obſervés. Il eſt rare qu'ils ſoient parfaitement droits, & il ne m'eſt pas arrivé d'en trouver aucun qui fût tourné en ſpirale. Ils tiennent, pour ainſi dire, le milieu entre ces deux formes, & prennent de légères courbures dont la direction n'eſt jamais conſtante & n'a ſouvent d'aure règle que la volonté de l'animal, ou la gêne où le mettent les nœuds & les autres irrégularités du bois qu'il perce.

Leur extrémité ſupérieure eſt quelquefois droite ou verticale, quelquefois courbée horizontalement ſelon que la coquille ſort par le haut ou par les côtés de la racine dans laquelle elle eſt enchâſſée : ce dernier cas étant le plus ordinaire, on voit auſſi beaucoup plus de coquilles dont cette extrémité eſt preſque horizontale, que d'aucune autre manière.

L'ouverture de l'extrémité inférieure eſt ronde, égale au diamètre du tuyau, & deux fois plus grande que celle de l'extrémité oppoſée; celle-ci a la forme d'une ellipſe, dont le grand diamètre eſt double du petit; elle eſt comme étranglée dans ſon milieu, ou diviſée en deux parties égales par deux groſſes côtes longitudinales qui s'élèvent intérieurement, l'une à ſon bord d'en haut, & l'autre à celui d'en bas, où elles ſe terminent en deux angles ſaillans. Quoique j'aie dit que ce tuyau étoit ouvert par les deux bouts, il y a cependant un temps où il ſe ferme par le bout d'en bas, c'eſt lorſque l'animal devenu vieux & parvenu à ſon dernier point d'accroiſſement n'a plus beſoin de creuſer pour ſe loger. L'extrémité inférieure *F* du canal creuſé dans le bois eſt toujours arrondie en hémiſphère, & l'on y découvre à la loupe des impreſſions parfaitement ſemblables à celles qu'y auroit fait une lime fine en paſſant deſſus.

La plus grande épaiſſeur du tuyau eſt dans l'extrémité ſupérieure. Elle a près d'une ligne, & va en diminuant inſenſiblement juſqu'à l'extrémité oppoſée, où elle s'anéantit de manière qu'on auroit de la peine à la diſtinguer de la ſubſtance du bois que l'animal a creuſé de quelques lignes au de-là, ſi ſon poli n'aidoit un peu à la reconnoître. Ce poli eſt généralement répandu ſur tout le reſte de ſa ſurface intérieure. Sa ſurface extérieure eſt pareillement liſſe, parce qu'elle eſt ſéparée du bois par une eſpèce de tuyau ſemblable extrêmement fin & luiſant, que l'animal a d'abord collé contre ſes parois. Il arrive cependant quelquefois que ce premier tuyau mince n'eſt point diſtingué ni détaché de celui qui enveloppe immédiatement le corps de l'animal, pour lors ſa ſurface extérieure porte les impreſſions des fibres du bois, qui y ſont autant de petites cannelures ; ces

cannelures s'étendent de longueur ſur le tuyau, parce qu'il a ſuivi les fibres parallèlement.

De toutes les ſituations différentes que prennent les racines des mangliers, il n'y en a aucune qui plaiſe davantage aux *tarets* que la verticale, & jamais je n'en ai vu qui ſuiviſſent l'horizontale, du moins dans toute leur longueur : cependant, comme ils ne quittent jamais le fil du bois, il s'en trouve toujours quelques-uns qui ſont repliés & couchés comme le bois, mais de manière que l'extrémité du tuyau qui en ſort, ſoit plus élevée que l'extrémité oppoſée qui eſt cachée dans ſon épaiſſeur ; les pieux, les perches & autres morceaux de bois ſemblables, n'en ſont pas plus exempts que les racines des mangliers, pourvu qu'ils ſoient piqués comme eux dans l'eau ſur le rivage à une petite profondeur, car on n'a point d'exemple que ces animaux aient endommagé ces longues perches que les Nègres pêcheurs plantent à quinze ou vingt pieds de profondeur, ſoit que le courant ſoit trop vif ou que la hauteur de l'eau ſoit trop grande dans ces endroits.

La hauteur à laquelle ils s'attachent aux bois du rivage, n'eſt pas bien conſtante ; on peut cependant la déterminer à peu de choſe près : j'ai remarqué, par exemple, qu'ils s'élèvent à peine de ſix pouces au-deſſus du fond de l'eau dans les racines des mangliers, qui n'ont communément qu'un ou deux pouces de diamètre, au lieu qu'on en voit juſqu'à deux & même trois pieds de hauteur au-deſſus du même fond dans les gros pieux de ſix pouces & davantage de diamètre ; dans les uns & les autres ils pénètrent ſouvent au-deſſous de la terre du lit du fleuve. Le dernier point de l'abaiſſement des eaux de la mer dans le temps du reflux, eſt communément le terme au-delà duquel les tarets ne percent plus le bois : j'en ai vu cependant quelques-uns qui font exception à cette règle ; ce ſont ſur-tout ceux qui rongent les racines du manglier fort proche de la terre ; les eaux s'abaiſſent quelquefois de ſix pouces au-deſſous d'eux, ſans cependant qu'ils périſſent.

Une autre ſingularité encore plus remarquable, c'eſt que ces animaux qui ſemblent faits pour vivre dans l'eau ſalée, ſe

plaîsent encore dans les eaux les plus douces : le lit du Niger n'en roule pas d'autres, du moins vers les bords où sont les *tarets*, pendant la moitié de l'année ; ces eaux s'étendent même assez loin dans la mer qu'elles adoucissent : les pholades, les couteliers, les balanus, les pectoncles, les tellines & quelques autres coquillages que l'on observe sur le rivage du fleuve, à une petite profondeur, sont dans le même cas que le *taret;* ils vivent pendant près de six mois dans l'eau douce ; ils changent, pour ainsi dire, d'élément, sans qu'il paroisse que la race en souffre : il n'y a pas encore dix ans que les Européens recueilloient sur les mangliers du même fleuve, des huîtres qui éprouvoient les mêmes vicissitudes ; sans doute que les degrés presqu'insensibles, par lesquels passe l'eau salée avant que de devenir tout-à-fait douce, & au contraire ceux par où passe l'eau douce avant que de devenir salée, facilitent à ces animaux les moyens de s'y accoutumer ; la longueur du temps qu'il faut pour opérer ce changement qui se fait rarement en moins de huit jours, favorise peut-être cette habitude ; peut-être encore est-ce une propriété que cette race a acquise à la longue, & qu'il n'y a qu'un passage subit de l'une à l'autre extrémité, de l'eau douce à l'eau salée, ou réciproquement, qui puisse leur ôter la vie.

L'ordre que je me suis proposé de suivre dans le développement des parties les plus apparentes du *taret*, veut qu'après avoir parlé de la coquille qui forme l'enveloppe extérieure, je passe 1.° à l'examen de l'animal qu'elle contient, 2.° des tuyaux charnus par lesquels il respire l'eau & prend sa nourriture, 3.° enfin des quatre autres petites pièces de coquilles qui sont attachées à ses extrémités.

Son corps a la longueur & à peu près la forme de la coquille ; c'est une espèce de sac cylindrique membraneux fort mollasse, *MK (fig. 2)*, & d'une substance à peu près semblable à la chair des moules ou des huîtres, mais infiniment plus délicate ; pour mettre en évidence la nature & l'usage de ce sac, il faut retracer ici devant les yeux les connoissances que l'on a des parties analogues qui se trouvent dans tous les

coquillages bivalves, & auxquelles M. de Reaumur a donné le nom de *membranes du corps:* si l'on se rappelle ce que cet illustre Académicien a écrit sur la nature & la figure de ces parties dans le *lavignon (a),* le *sourdon*, le *coutelier (b)*, la *pholade, &c.* on verra que la même membrane qui dans les premiers est divisée en deux lobes, dont chacun recouvre les parois intérieures de chaque battant, se réunit en une seule pièce dans le *coutelier* & la *pholade*, pour former une espèce de sac ou de tuyau qui enveloppe les parties intérieures du corps.

Cette membrane, ce sac, ce tuyau que j'appellerai désormais le manteau de l'animal, est semblable dans le *taret*, la *pholade* & le *coutelier;* il est attaché vers ses deux extrémités fort proche des deux bouts de la coquille par deux muscles, dont le supérieur *MM* est circulaire, beaucoup plus ample & plus fort que l'inférieur *N:* celui-ci n'est qu'un léger renflement du manteau, semblable à une petite plaque orbiculaire; ce sont ces muscles qui retiennent l'animal dans sa coquille & qui l'empêchent d'en sortir, & même d'avoir aucun mouvement sensible de haut en bas ou de bas en haut, quoique le muscle inférieur puisse se détacher facilement; dans l'intervalle compris entre les muscles, le manteau est libre & comme flottant dans le tube de la coquille lorsqu'il est vide, mais lorsqu'il est plein d'eau, il la remplit exactement & est appliqué contre ses parois, comme on s'en aperçoit lorsqu'on la casse sans l'endommager.

Les deux extrémités du corps, qu'on peut regarder comme la continuation du *manteau*, en sont cependant bien distinguées par leur forme & par la séparation qu'en font les deux muscles.

L'extrémité supérieure est composée d'un tuyau divisé en deux à son extrémité, & de deux pièces de coquille en forme de palette; les *tuyaux* ne font qu'un même corps avec le *manteau*, dont ils sont le prolongement; ils sont charnus & mollasses comme lui, cylindriques, fort courts, d'une ligne de diamètre, & ne sortent guère plus de deux lignes hors de la coquille pendant que l'animal est vivant; celui qui est dessous ou le

(a) *Voyez les Mém. de l'Acad. de 1710*, pages 439 & suiv.
(b) Idem *de 1712*, pages 116 & suiv.

plus bas *T* (*fig. 1*), eſt un peu plus grand que l'autre; il ſe fait remarquer par une frange très-délicate, compoſée de quarante filets charnus & très-fins, diſtribués ſur trois rangs; le rang intérieur n'a que neuf filets, mais ils ſont une fois plus longs que les autres; l'autre *tuyau t* eſt ſimple & ſans ornement: c'eſt par ces deux organes que le *taret* ſe procure les alimens néceſſaires à la vie; le tuyau frangé *T* attire & inſpire l'eau du dehors pour remplir le manteau; cette eau eſt, à proprement parler, le véhicule des parties terreuſes & limoneuſes qui doivent ſervir à ſa nourriture; la ſéparation en étant faite, elles entrent dans l'eſtomac par un orifice particulier, pendant que l'eau ſort par l'autre tuyau *t* qui ſert auſſi de paſſage aux excrémens.

De l'origine de ces tuyaux & du muſcle circulaire *M*, qui unit le manteau à la coquille, ſortent deux petites pièces de coquille ſemblables, que je nomme les *palettes* à cauſe de leur figure; en effet elles ſont comme compoſées de deux parties, dont la ſupérieure eſt preſque ronde, aplatie, quelquefois légèrement échancrée à ſon extrémité, unie au dehors, un peu creuſe en dedans & portée ſur un pied cylindrique aſſez mince; ces deux pièces ſont adoſſées verticalement ſur chacun des tuyaux, & ont la facilité de ſe mouvoir latéralement; elles s'écartent comme on les voit en *PP* (*fig. 2 & 3*), pendant que les tuyaux ſortent de la coquille, mais elles ne peuvent les accompagner & paroître au dehors, parce que l'ouverture trop étroite ne le permet pas; lorſque les tuyaux rentrent, les palettes ſe rapprochent par leur ſommet, & leur ôtent toute communication avec l'eau du dehors.

A l'extrémité inférieure du corps ſont attachées deux autres pièces de coquille parfaitement égales, auxquelles je donne le nom de *battans*, parce qu'elles reſſemblent en quelque ſorte aux *battans* de la coquille de la *pholade*; ce ſont deux eſpèces de croutes *DG* (*fig. 3*), aſſez dures, quoique fort minces, creuſées en portion de ſphère & d'une grande blancheur; par leur réunion elles forment un cylindre, dont la longueur n'excède pas d'une quatrième partie ſa largeur; ce cylindre eſt toujours ouvert par ſes extrémités, parce que les battans ſont

trop irréguliers pour ſe joindre exactement; le contour de leurs bords repréſente une figure rhomboïdale, dont les quatre côtés *HJK, KNS, SRQ, QOH (fig. 2)*, ſont inégaux & échancrés plus ou moins dans leurs milieux *JNRO;* leur partie ſupérieure *HJKN* eſt liſſe, un peu aplatie & recouverte d'une membrane fort mince qui fait corps avec le manteau; à l'endroit où ſe termine cette membrane, on remarque une eſpèce de côte fort légère *HS* qui les traverſe obliquement; mais le reſte de leur ſurface *HOQRS* eſt convexe, arrondi & relevé d'un grand nombre de petites dents quarrées ou en loſange, diſtribuées ſur vingt-cinq lignes longitudinales, ce qui leur donne tout l'air d'une lime fine.

La *pholade*, à laquelle j'ai comparé le *taret*, eſt celle que j'ai obſervée au Sénégal, & dont on trouvera la deſcription dans un Traité de coquillages que je me propoſe de publier; je l'ai fait repréſenter avec ſon animal aux *figures 9 & 10*. Pour découvrir le rapport qu'il y a entre les battans de leur coquille, il ſuffira de les rapprocher, alors on verra que les quatre côtés *HJK, KNS, SRQ, QOH* des battans du *taret*, répondent aux quatre côtés ſemblables *BAM, MDS, SCP, PNB* de la *pholade (fig. 9)*, dont les échancrures *ADCN* ſont beaucoup moins grandes; l'éminence *S* qui fait le ſommet de la coquille dans la *pholade*, l'eſt pareillement dans le *taret;* la côte tranſverſale *HS* qui eſt en relief dans celui-ci, eſt en creux dans l'autre; enfin, les vingt-cinq rangs de dents du *taret* ſe voient au nombre de vingt dans la *pholade*, & lui donnent pareillement l'âpreté d'une lime.

Si l'on conſidère l'intérieur de ces deux coquilles, on leur trouvera encore une reſſemblance parfaite; la côte *SH* du dehors *(fig. 4)*, eſt auſſi marquée en dedans, mais d'une façon contraire, étant creuſe dans le *taret* & relevée dans la *pholade SB (fig. 10);* on remarquera de plus dans les battans de l'un & de l'autre un long crochet *C* qui ſort de la charnière; il eſt vrai que l'on trouvera dans le *taret* deux parties qui manquent à la *pholade;* la première eſt une dent *D* qui part du ſommet de chaque battant; celle du battant droit eſt plus

plus grande que l'autre & croiſe par-deſſus; l'autre partie eſt une eſpèce de côte ou d'apophyſe ſtyloïde *FK*, qui attache fortement les battans au manteau de l'animal, & qu'on peut comparer au bord *SD* de la *pholade;* mais ces parties excédantes ne ſont pas capables de balancer le grand nombre de rapports que nous avons remarqué, & ne détruiſent point la convenance ſingulière qu'il y a entre les coquilles de ces deux animaux; ſi l'on veut même pouſſer la comparaiſon plus loin, on reconnoîtra que les deux palettes *PP (fig. 2 & 3)* répondent aux deux pièces 1 & 2 *(fig. 10);* & le tuyau *AB, (fig. 1)* à la pièce 3 de la *figure 10.*

Les deux battans du *taret*, ſont non-ſeulement ſemblables à ceux de la *pholade*, ils ont encore le même uſage; l'eſpèce de lime dont leur extrémité eſt armée, indique aſſez qu'il s'en ſert pour percer le bois, comme la *pholade* ſe ſert des ſiens pour pénétrer dans le limon; cependant, ſi l'analogie ſeule ne ſuffit pas pour appuyer un fait dont les yeux ſemblent ne pouvoir être témoins, on ne peut refuſer de ſe prêter aux preuves que fourniſſent les ſillons qu'on aperçoit dans les morceaux de bois dont on a récemment tiré l'animal; ces ſillons ſont parallèles aux lignes des dents des battans: c'eſt ce que j'ai obſervé dans pluſieurs trous de *tarets*, & qui ſe voit encore aſſez bien dans quelques morceaux que je conſerve; la manière même dont s'exécutent les mouvemens des battans, pourroit s'expliquer par la direction des ſillons imprimés au bois; il ſemble qu'ils ont été formés par un mouvement circulaire des deux battans ſur le muſcle *N (fig. 2)*, qui en les fixant à la coquille, leur auroit ſervi de point d'appui; la membrane du manteau qui enveloppe la moitié ſupérieure des battans, faiſoit ſans doute au point *N* l'office d'un levier qui, à chaque fois qu'elle ſe gonfloit, en inſpirant l'eau de la mer, écartoit les battans par en haut & les obligeoit de ſe toucher par en bas, & qui au contraire laiſſoit les muſcles les reſſerrer par en haut & les écarter par le bas toutes les fois qu'elle ſe vidoit en rendant l'eau qu'elle avoit reçue: l'expérience s'accorde parfaitement avec la conjecture; car on s'aperçoit que ces deux

mouvemens alternatifs ſont naturels aux battans, lorſque le manteau qui étoit plein d'eau vient à ſe vider.

Quoique le corps du *taret* ſemble ſe terminer à la partie ſupérieure *HJK* des battans, il s'étend bien au-delà, paſſe au milieu d'eux, les unit fortement enſemble en tapiſſant leurs parois intérieures, & va ſe rendre à leur extrémité *QRS;* cette partie du corps eſt, comme je l'ai dit plus haut, une continuation du manteau; elle eſt percée d'une ouverture ronde *O* qui communique avec les deux tuyaux *Ti* par un canal *CEJ,* qui n'eſt autre choſe que le vide que laiſſe le manteau ſur le devant de l'animal en enveloppant les inteſtins: ce n'eſt point par l'extrémité inférieure *R* des battans qui ſont trop proches l'un de l'autre, mais un peu vers le côté *O* que l'on voit cette ouverture; on y remarque une petite éminence ſemblable à un mamelon *P (fig. 3),* charnu, griſâtre ou cendré, qui déborde un peu en la bouchant auſſi exactement que feroit un bouchon; c'eſt ce qu'on peut appeler le pied de l'animal, il eſt un peu viſqueux, d'une grande délicateſſe & de même figure que celui qu'on voit à la *pholade* en *P (fig. 9),* mais un peu plus petit; ſon mouvement eſt peu ſenſible & ne lui permet pas de rentrer de plus de deux lignes en dedans du corps, ni de ſortir davantage hors de l'ouverture *O,* quoique ſa longueur ſoit ſuffiſante pour cela. L'uſage de ce pied eſt probablement de tirer par la viſcoſité ou l'humidité qui lui eſt naturelle, la ſciure du bois, & de la conduire dans le canal *JEC* du manteau, d'où l'eau qui y circule continuellement la rejette bientôt au dehors par le tuyau *T,* ou bien de laiſſer paſſer l'eau pour enlever la rapure du bois, comme fait la *pholade* pour nettoyer ſon canal du limon que ſes battans ont détaché.

La membrane du manteau qui enveloppe comme dans un ſac les parties intérieures, eſt ſi tranſparente que l'on diſtingue au travers, l'eſtomac *JEBK* & deux longs inteſtins *AB, CE* cendrés, tirans ſur le noir; dans celui qui eſt plus proche du doigt on diſtingue facilement la petite ouverture *A,* par où paſſent les excrémens; on voit encore dans le ſinus que fait le pied en ſe joignant avec le corps de l'animal, une petite

ouverture comme un ſillon tranſverſal, qu'on peut regarder comme ſa bouche ou plutôt comme l'orifice de l'eſtomac; celui-ci eſt preſque toujours rempli d'une matière noirâtre ou verdâtre, qui, examinée à la loupe, ne laiſſe aucun doute ſur ſa nature: on voit que c'eſt un limon mêlé de quelques grains de ſable que l'animal a inſpiré avec l'eau; mais il ne s'y trouve rien qui ait la couleur ou l'apparence de la ſciure de bois, ſi fine qu'on la puiſſe ſuppoſer.

A l'égard de la génération des *tarets,* il ne m'eſt jamais arrivé de les voir en accouplement; comme ils ne peuvent plus ſortir de leurs trous dès qu'ils y ſont une fois entrés, & qu'il eſt fort rare qu'ils ſoient aſſez proches les uns des autres pour ſe communiquer, il eſt probable qu'ils n'ont pas beſoin de ce ſecours pour engendrer; ils reſſembleront par cet endroit aux coquillages appelés communément *bivalves*, qui, comme l'on ſait, ſont hermaphrodites, je veux dire qui produiſent ſans le concours de leurs ſemblables: Eh pourquoi en différeroient-ils en ce point, ces animaux qui leur reſſemblent ſi parfaitement à tous les autres égards?

Voilà tout ce qu'un examen attentif du *taret* m'a offert de plus remarquable; je ne me ſuis point engagé dans une plus longue deſcription anatomique des parties intérieures, autant par une juſte défiance de moi-même, qu'à cauſe du peu de fonds que je ſais qu'on doit faire ſur ces ſortes d'obſervations; il ne faut que lire l'Anatomie de la moule de rivière, par M. Heide *(a)*, l'excellent Mémoire de M. Méry, ſur la moule d'étang *(b)*; les Obſervations manuſcrites ſur l'anatomie de l'huître, par M. de Tournefort; celles de Liſter, de Swammerdam *(c)* & de pluſieurs autres Savans, pour en être pleinement convaincu: malgré les ſoins & les peines que ces grands hommes ſe ſont donnés, ils n'ont rien pu déterminer ſur les parties intérieures des coquillages bivalves; ils ne ſe ſont pas

(a) Antonii de Heyde M. D. anatome Mytuli. Amſtelodami, 1684, in-12, fig.

(b) Mém. de l'Acad. 1710, pages 408 & ſuivantes.

(c) Martini Liſter hiſtoria Conchyliorum, &c. Londini, 1685, in-folio, petit papier, tables 195 & 196.

même accordés dans les noms qu'ils ont donnés à ces parties, faute d'en favoir l'ufage, qui, vraifemblablement, échappera encore long-temps à nos connoiffances. Les Auteurs qui les ont fuivis, fans chercher à les concilier, fe font abandonnés à de longues defcriptions, qui par-là font devenues auffi ennuyeufes qu'inutiles : c'eft pour éviter cet écueil, que je me fuis borné à ce petit nombre de parties intérieures faciles à déterminer, les autres parties extérieures étant plus que fuffifantes pour faire la comparaifon que je me fuis propofée, de cet animal avec celui des côtes d'Europe.

Quoique le *taret* habite une coquille en forme de tuyau, on ne peut néanmoins le rapporter à ce qu'on appelle communément *vers à tuyaux* & *dentales*, parce que de ceux-ci les uns font remplis par des fcolopendres de mer, & les autres par des pinceaux de mer ou des polypes, animaux, comme l'on fait, fort différens des théthyes qui habitent les coquilles bivalves; cependant, malgré ces différences notables, il n'y a peut-être pas de coquillage qui ait été auffi confondu que celui-ci : un Obfervateur *(d)* même de nos jours, qui fe pique de méthode, y a été trompé au point de le ranger parmi les dentales, & de lui donner un tuyau membraneux : le *taret* dont il s'agit ne peut être comparé qu'à une efpèce qu'on a obfervée fur les côtes de l'Océan & de la Méditerranée, & dont plufieurs Auteurs ont donné la defcription. Il paroît que les Anciens en ont eu connoiffance du temps de Théophrafte; les premiers des Modernes qui en ont parlé, font Bonanni *(e)*, Vallifnieri *(f)* & M. Deflandes *(g)*; ils ont été fuivis par M.rs Rouffet *(h)*, Maffuet *(i)*,

(d) Car. Linnæi Fauna Suec. pag. 380, num. 1329.

(e) Recreatio mentis & oculi, edit. Rom. latinè, 1684, in-4.° p. 30, fig. 6—10.

(f) Raccolta di varj Trattati, in Venefia, 1715. Italicè, in-4.° p. 137, fig. 1, 2 & 3.

(g) Hiftoire de l'Académie Roy. des Sciences, année 1720, in-4.° pages 26 à 29.

(h) Obfervations fur l'origine, la conftitution, &c. des Vers de mer. La Haye, 1733, in-12, fig.

(i) Recherches intéreffantes fur l'origine, la formation, &c. de diverfes efpèces de Vers à tuyau. Amft. 1733, in-12, fig.

Sellius *(k)*, Seba *(l)* & Janus Plancus *(m)*; mais la plupart se sont bornés à la description de la coquille, négligeant l'animal qu'elle contient: je n'en connois que cinq qui aient traité de l'un & de l'autre, savoir, Vallisnieri, M.[rs] Deslandes, Massuet, Rousset & Sellius; ce sont aussi les seuls dont je vais discuter les divers sentimens.

La première chose qui m'a frappé dans ces Auteurs, c'est la situation qu'ils donnent à leur *taret;* Sellius le place presque toujours horizontalement, le pied quelquefois plus haut & quelquefois plus bas que les tuyaux; il paroît que M. Deslandes le met dans la même situation, de manière qu'on pourroit croire qu'il lui est indifférent de percer en montant ou en descendant; il n'est pas douteux que cet animal étant accoutumé à suivre le fil du bois, il se trouvera disposé verticalement lorsque le bois où il est entré sera vertical; que lorsque le bois sera couché horizontalement, son tuyau sera aussi à peu près horizontal, mais toujours de manière que dans ces deux situations l'extrémité du tuyau qui communique avec l'eau, soit plus élevée que celle qui est enchâssée dans le bois; c'est une remarque que j'ai eu occasion de faire dans quelques mâts de sapin couchés horizontalement sur le rivage du Niger, où j'ai observé les tarets des racines du manglier, & je suis fort surpris que cette particularité, qui est constante au Sénégal & qui me paroît devoir être commune aux tarets d'Europe, ait échappé à ces Observateurs; il n'est pas moins surprenant que quelques-uns d'eux ayant trouvé de ces tuyaux disposés verticalement dans le bois, leur aient donné une situation renversée, comme il est arrivé à Vallisnieri, à M.[rs] Rousset & Massuet, qui en prenant le pied de l'animal pour la tête le placent en haut, & mettent en bas les tuyaux qu'ils appellent *les queues.* « Le ver, dit M. Rousset, en entrant dans un pilier enfoncé perpendiculairement « dans le sol, perce horizontalement jusqu'à ce qu'il ait rencontré «

Page 225.

(k) Hist. natural. Teredinis. Trajecti ad Rhenum, 1733, in-4.° fig.

(l) Conchæ minus notæ littoris Ariminentis. Venetiis, 1739, in-4.° pag. 17.

(m) Locupletissimi rerum naturalium thesauri, &c. Amstelodam. in-folio, fig.

» une veine ou plutôt une couche de bois qui lui convienne,
» alors il tourne vers le haut perpendiculairement, jusqu'à ce qu'il
» rencontre le tube ou la niche d'un autre ver qu'il ne perce point,
mais il se détourne pour prendre une autre couche, &c. »
il y a bien de l'apparence que cet Auteur a pris le bout supérieur du morceau de bois qu'on lui a apporté pour le bout inférieur, & l'a fait représenter de cette manière dans sa figure, qui donne au taret une situation entièrement opposée à celle que prennent ordinairement tous les coquillages bivalves.

Une autre différence qui se trouve entre le taret d'Europe & celui du Sénégal, c'est qu'il n'a point la petite couronne frangée au bord des tuyaux, & qu'il les alonge considérablement, comme on en peut juger par ce qu'en dit M. Rousset; voici ses expressions: « entre les deux pattes (c'est-à-dire les
» palettes) sont deux petites queues, dont l'une est droite &
» ouverte, & l'autre un peu courbe vers l'extrémité, & fermée
» en guise de corne; chacune de ces queues a un quart de
» ligne de diamètre; l'insecte les aplatit, les gonfle, les retire,
» les alonge suivant ses besoins; je l'ai vu alonger quelquefois,
l'une près d'un pouce, mais l'autre toujours moins ». M. Sellius s'accorde assez avec M. Rousset: « Ce ver, dit-il, fait sortir
» deux tuyaux charnus, quelquefois pâles, mais ordinairement rou-
» geâtres à leur extrémité; l'un d'eux est plus court & couché sur
» l'autre; il est percé à son extrémité d'une ouverture assez grande,
» qui est insensible & paroît manquer dans le dernier; la longueur
» de ces tuyaux n'est pas constante, souvent ils ont six lignes
de longueur, rarement moins, mais quelquefois davantage: »
c'est à ce peu de mots que se réduit la description des tuyaux par ces deux Auteurs, d'où on peut conclure qu'ils n'ont aperçu aucune sorte de frange, qui certainement n'auroit pas échappé à M. Sellius, puisqu'il y a découvert une infinité d'animaux microscopiques beaucoup plus petits.

Page 17.

Page 4.

Les palettes, que Vallisnieri appelle *les lames* ou *les nageoires,* & que M. Sellius compare à la semelle d'un soulier de femme, dont on auroit enlevé le talon, sont assez semblables aux nôtres; mais celles que M. Rousset représente dans sa figure, & qu'il

Page 5.

Page 17.

dit être fendues en pied de chèvre, s'éloignent beaucoup de celles du Sénégal, que j'ai dit être ordinairement arrondies à leur extrémité, quoique quelquefois marquées d'une échancrure fort légère ; cette échancrure n'est même jamais aussi profonde ni aussi large que celle que M. Sellius a donnée à ses palettes grossies à la loupe, à la figure sixième de la seconde planche.

Il n'y a pas moins de différence entre leurs battans; c'est ce que m'a fait connoître l'inspection de ceux qui ont été envoyés d'Hollande, & qu'on voit parfaitement bien conservés dans le Cabinet du Jardin du Roi; car il n'eût pas été possible de s'en assûrer autrement, les Auteurs n'ayant fait mention ni du nombre, ni de la figure de leurs cannelures: M. Sellius, le seul qui les ait examinées, dit « qu'elles ressemblent toutes à de petites côtes, dont les unes sont verticales & les autres « horizontales, & que dans les sillons qui séparent ces côtes on « voit de petits points agréablement & symétriquement arrangés; » mais un examen attentif me les a fait apercevoir différemment & même avec quelques particularités de plus. Pour rendre mon observation plus sensible, j'ai fait représenter ces deux battans dans la situation qui leur est naturelle dans l'animal vivant, & sous trois aspects différens, (*figures 5, 6 & 7*); la *figure 5* les représente tels qu'on les voit de côté dans leurs proportions, & de grandeur naturelle; elle répond, comme l'on voit, à ceux du Sénégal (*fig. 2*): la *figure 6* montre ces mêmes battans par le dos, & on les voit en face dans la *figure 7*, qui répond aussi à la *figure 3.e* du taret du Sénégal; les lignes *HO*, marquées dans ces trois figures, représentent les cannelures horizontales, & les lignes *VE* désignent les cannelures verticales: j'ai compté trente à trente-deux des premières, & jusqu'à quarante-trois des dernières; au point où les unes & les autres viennent se réunir, elles forment une petite ligne courbe *VO* (*fig. 5*) légèrement relevée, qui se rend de l'angle *V* au sommet *O*; les cannelures horizontales sont toutes fort serrées, un peu courbées par en bas & plus longues que les verticales; leur longueur est très-inégale & diminue à proportion qu'elles

Pages 2 & 8.

ſont plus baſſes ; chacune d'elles vue à la lentille de demi-ligne de foyer, paroît ſous la forme d'une côte demi-cylindrique ou arrondie, relevée d'un nombre preſqu'infini de petites cannelures tranſverſales, auſſi demi-cylindriques, fort ſerrées, & qui paroiſſent avoir deux fois plus de longueur que de largeur, telles qu'on les voit dans la côte *HO (fig. 8)*; les cannelures verticales ſont d'autant plus courtes & moins ſerrées, qu'elles approchent davantage du ſommet; au lieu d'être arrondies ou demi-cylindriques comme les horizontales, elles forment une côte un peu aiguë, relevée auſſi de petites cannelures, mais qui ne ſont guère ſenſibles que ſur la vive-arête, où elles paroiſſent comme autant de petites dents marquées dans la côte *OE;* cette côte ou cannelure verticale eſt droite par-tout, excepté dans ſon extrémité inférieure *E* qui ſe courbe un peu en remontant vers le ſommet; ce n'eſt pas ſeulement par les cannelures que les battans du taret d'Europe diffèrent de ceux du Sénégal, ils ſont encore un peu plus longs, plus ouverts & moins larges d'en bas.

Je ne crois pas qu'il y ait aucun Naturaliſte, ſur-tout de ceux qui ont obſervé ſcrupuleuſement les coquillages, qui regarde les vers de mer de M. Deſlandes comme une vraie eſpèce de ceux qui ont été décrits par M. Vallifnieri, M.rs Rouſſet, Maſſuet, Sellius & quelques autres Obſervateurs; je ne puis même me perſuader que je ſois le premier qui ait aperçu l'erreur dans laquelle eſt tombé ce Savant, en donnant à l'Académie la deſcription d'une ſcolopendre de mer, au lieu de celle du taret: cependant, comme il y a des cas où un préjugé détruit a autant d'utilité qu'une découverte, & que d'ailleurs une erreur qui ſe trouve dans des ouvrages auſſi authentiques que ceux de l'Académie, pourroit être adoptée, je penſe qu'il ne ſera pas hors de propos d'examiner ce qui peut y avoir donné lieu; on connoît ſous le nom de ſcolopendres de mer pluſieurs eſpèces de ver de mer, dont le corps eſt compoſé d'anneaux qui ont des deux côtés un grand nombre de jambes: on ſait que ces vers ſont ſujets à percer non-ſeulement les bois, mais même les pierres & les coquilles les plus dures, ſoit pour s'y loger,

loger, soit pour quelqu'autre cause; on voit tous les jours que ces animaux se logent & se retirent dans les tuyaux de plusieurs animaux marins: ne seroit-il pas possible que c'eût été une de ces scolopendres que M. Deslandes eût rencontré; cela paroît évident lorsqu'on lit la description qu'il en fait: « tout leur corps, dit-il, est composé de différens anneaux; ils ont des « deux côtés du ventre une infinité de petites jambes toutes « armées de crochets, (& peu après) ce ver emploie la prodi- « gieuse multitude de ses jambes ou leurs crochets à se cram- « ponner aux fibres du bois, afin qu'étant bien appuyé il travaille « de sa tête avec plus de force.... quatre crochets qui sortent « d'entre les deux pièces de son casque, de même figure & de « même consistance que les jambes, mais trois fois plus longs, « lui servent à sonder l'endroit par où il peut attaquer le bois plus « avantageusement »; peut-on rien de plus précis que ces termes? est-il quelqu'un qui à ces caractères des jambes & des quatre crochets de la tête, ne reconnoisse aussitôt la scolopendre de mer: c'est donc une scolopendre de mer que M. Deslandes a observée dans des trous percés par d'autres vers; on ne peut douter qu'il n'ait aussi trouvé au fond de ces trous les deux battans du taret, lorsqu'on lit cet endroit où il dit « ce qu'il y a de singulier, c'est la tête, elle est couverte de deux co- « quilles toutes pareilles, placées des deux côtés, pointues par « le bout comme le fer d'un vilebrequin de Menuisier, ou d'une « vrille, & qui peuvent jouer séparément & différemment l'une « de l'autre; cette espèce de casque qui enveloppe la tête du ver, « est très-dure en comparaison du reste du corps qui est fort « mollasse, qui se sèche bientôt à l'air & se réduit en poussière; il « n'en demeure que la tête, qui a été préservée par son casque. «

C'est elle qui fait tout le travail du ver, qui fournit à sa « nourriture & à son logement; elle perce le bois par le moyen « de ses deux coquilles qui se disposent en fer de vilebrequin, & « comme elle est plus grosse que le reste du corps, le passage « qu'elle a ouvert suffit toujours. »

V. l'Histoire de l'Académ. année 1720, page 26.

Page 28.

P. 26 & 27.

M. Deslandes a donc observé dans ces trous deux animaux au lieu d'un, mais dans des états bien différens, car il ne

reſtoit que les deux battans du taret après la deſtruction de ſon corps, au lieu que la ſcolopendre étoit entière; il paroît même qu'elle étoit occupée à travailler ou à manger dans les battans, c'eſt ce que l'Auteur fait entendre clairement par le paſſage que j'ai déjà cité: « quatre crochets qui ſortent d'entre » les deux pièces de ſon caſque . . . lui ſervent à ſonder l'endroit par où il peut attaquer le bois. » Ma conjecture eſt encore appuyée par une remarque que fait Seba en parlant des tarets des digues de Hollande, dont il ſe contente de promettre la deſcription: « leurs tuyaux, dit-il, ſont remplis par des millepieds, » dont la tête arrondie eſt armée de deux dents en forme de » pinces; lorſque cette eſpèce de ver eſt une fois entrée dans » les trous des tariers, elle les déchire en morceaux & les tue pour ſe nourrir de leur chair. »

Page 28.

T. I, p. 132.

Il me paroît aſſez prouvé, par les paſſages rapportés ci-deſſus de M. Deſlandes, que ſon prétendu ver de mer eſt un composé de la ſcolopendre de mer & du taret: cependant, s'il paroiſſoit reſter encore quelque vraiſemblance ſur la poſſibilité de l'exiſtence d'un taret, tel que l'a décrit cet Auteur, je pourrois ajouter qu'il a oublié de nous apprendre deux choſes eſſentielles; il ne nous dit point ſi l'animal qu'il a obſervé étoit enveloppé d'un tuyau pierreux ou membraneux; il ne fait pas même mention des deux tuyaux charnus qui caractériſent le taret, c'eſt pourquoi je me crois aſſez fondé à avancer que le ver décrit par M. Deſlandes, non-ſeulement ne reſſemble point aux tarets dont il eſt queſtion, quoiqu'il puiſſe s'en trouver de pluſieurs eſpèces bien diſtinguées, mais même que ce qu'on reconnoît dans ſa deſcription ne peut être attribué qu'à une ſcolopendre de mer qui s'étoit gliſſée dans des trous, dont il n'a vraiſemblablement examiné qu'un très-petit nombre.

Après avoir fait la comparaiſon du taret d'Europe avec celui du Sénégal, il convient d'examiner les divers ſentimens que les Auteurs ont eus, tant ſur ſon origine, que ſur ſes mœurs & ſa façon de vivre. Vallíſnieri ne doute point qu'il ne perce le bois avec ſes deux battans; cela eſt évident par ſes propres paroles: « Les deux vis concaves & en forme de croiſſant, dont

Page 139.

la tête du taret est armée, lui servent à ronger continuellement « le bois; » mais il le fait auparavant humecter par l'eau de la mer: « l'eau de la mer, continue-t-il, entre par un canal droit de la longueur du dos, qui en approchant de la tête se courbe « un peu & se décharge dans la bouche, d'où elle sort afin « d'humecter le bois; & en effet, dans la cavité creusée devant « la bouche, on trouve toujours de cette eau de mer qui sert « encore de véhicule, par le moyen duquel l'animal absorbe « les petites parcelles du bois qui a été rongé. » M. Rousset croit, comme M. Deslandes, « que les deux coquilles percent le bois, & que leurs pointes sont disposées de manière que l'insecte « tournant sa tête d'un mouvement semblable à celui que fait la « spirale d'une montre de poche, elles décrivent deux différentes « lignes, & scient circulairement l'une un peu plus bas que l'autre. » M. Massuet garde sur cet article un profond silence; mais M. Sellius, loin d'adopter ce sentiment généralement reçu par les Observateurs qui l'ont précédé, se croit assez fondé à le rejeter par les raisons suivantes; « la première est tirée de la foiblesse des battans du taret comparée à la dureté des bois, tels que « l'aune, le chêne & le sapin qu'il a à percer; la seconde, dit-il, « c'est que cette manière de percer supposeroit dans cet animal « un jugement qu'on ne peut lui accorder; la troisième naît de « la figure même du trou percé dans le bois, & auquel il pense « que les coquilles seules ne peuvent donner cette rondeur exacte « qu'on y observe; enfin cet Auteur trouve que l'ouverture même « des deux battans est trop grande pour que l'endroit du bois qui « lui est opposé, soit sujet à leur action. » La foiblesse & le peu de solidité de ces raisonnemens sont si apparens, que je me crois dispensé de les réfuter; ils tombent assez d'eux-mêmes par la seule description que nous avons faite de ces parties: l'Auteur en conclut cependant, comme d'après autant de preuves, qu'il faut nécessairement que le taret emploie un autre moyen pour percer le bois: « il a d'abord recours à une liqueur corrosive qui sort de cette partie que j'ai appelée *le pied*, & à laquelle « il donne le nom d'*ampoule visqueuse;* mais, reconnoissant l'in- « suffisance de ce moyen, il change de sentiment, & compare «

Page 140. Page 27. Page 78. Page 80.

» le taret à une machine hydraulique ; tantôt c'eſt par une eſpèce
» de ſuccion qu'il lui fait percer le bois, en y appliquant ſon
» pied & le retirant enſuite avec force ; tantôt c'eſt par le moyen
» de l'eau qui entre dans ſon corps par les tuyaux, & produit
» en ſortant avec tout l'air qui y étoit contenu, un frottement
» dont la continuité & la violence minent le bois à peu près
» comme l'eau mine les pierres, en tombant deſſus goutte à
goutte; » telle eſt l'explication du mécaniſme par lequel M. Sellius fait percer le bois au taret; mais comment ſe perſuader qu'une partie auſſi délicate que le pied & tout le corps même de l'animal, ſoient capables de réſiſter à la force de l'impulſion que reçoit l'eau, ſoit lorſqu'elle entre, ſoit lorſqu'elle ſort avec tout l'air qui y étoit contenu; cela ne s'accorde nullement avec l'expérience, car, lorſque l'animal fait ſortir ſes tuyaux, on voit qu'il attire l'eau par le plus gros, & la rend par le plus petit avec ſi peu d'action, qu'on a beaucoup de peine à diſtinguer la différence de ces deux effets; & lorſqu'il rentre dans ſa coquille, il n'a aucun mouvement ſenſible.

Il eſt donc plus naturel d'admettre, avec Valliſnieri, M.rs Rouſſet & Deſlandes, l'action des deux battans, pour expliquer de quelle manière le taret perce le bois; il eſt vrai qu'il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer un mouvement auſſi grand que celui que fait le reſſort ſpiral d'une montre de poche, comme le penſe M. Rouſſet, puiſqu'il ſuffit que les deux battans parcourent un eſpace d'une ligne & demie au plus, pour limer le bois dans l'endroit oppoſé à leur ouverture, qui a tout au plus trois lignes de diamètre; ce petit mouvement peut s'exécuter par le ſeul jeu du manteau à chaque fois que l'animal le vide ou le remplit d'eau, comme je l'ai expliqué ailleurs.

L'objection que font les partiſans de l'opinion contraire ſur la foibleſſe des battans, ne peut avoir lieu ici, ſi la force de leur action ne tombe pas préciſément ſur leurs pointes, mais ſur toute leur ſurface en même temps; c'eſt ce que démontre évidemment leur paralléliſme avec la concavité du bois, paralléliſme duquel elles ne peuvent guère s'écarter, étant à peu-près hémiſphériques comme cette cavité : de quelque ſens qu'ils

reçoivent leur mouvement, soit horizontalement, soit verticalement, ils agiront de la même manière que feroit une lime sphérique mûe dans un globe creux de même diamètre. Au reste, ce n'est pas une supposition, c'est un fait prouvé par les sillons obliquement verticaux, qu'on découvre avec la loupe dans les trous que l'animal a percés récemment, sur-tout dans les racines du manglier, dont le bois extrêmement dur, fait voir ces impressions avec assez de netteté. Enfin, si l'on a encore quelque peine à se rendre à ces faits, que l'on considère les bénitiers de nos églises, qui, quoique formés d'une pierre très-dure & des plus compactes, telle que le marbre, sont cependant usés considérablement en peu d'années par le seul frottement des doigts, c'est-à-dire, d'une peau qui certainement n'approche pas de l'âpreté & de la dureté de la coquille des *tarets* en question; si ensuite on fait réflexion que le mouvement d'un des battans du taret est répété autant de fois que l'eau qui entre dans son manteau y excite de systoles & de diastoles, dont chacune dure tout au plus une seconde, ce qui fait environ quatre-vingt-six mille quatre cents coups de lime par jour, on conviendra facilement qu'il est inutile d'avoir recours, comme ont fait quelques Savans, à une liqueur acide & corrosive qui détruiroit en peu de temps leur coquille, ni à aucun des autres moyens que j'ai cités, & auxquels l'expérience s'oppose. On peut donc assurer avec assez de certitude, que c'est par une mécanique semblable que les pholades & la date creusent non-seulement le limon solide, mais même le test des coquillages & les rochers les plus durs; le frottement seul d'un corps très-lisse & d'un beau poli, pourvu qu'il soit répété souvent, suffit, suivant l'expérience, pour user les pierres les plus dures; aussi la coquille de la date, quoique chagrinée, n'a aucune aspérité; mais le frottement seul, sans âpreté, ne feroit qu'ébarber les fibres du bois sans les corroder; c'est ce que la Nature semble avoir prévu, en armant la coquille du taret d'un grand nombre de petites dents disposées comme celles d'une lime très-fine.

A l'égard de la direction dans laquelle le taret perce le bois,

il n'y a aucune difficulté entre les Auteurs; & il paroît que tous les tarets connus suivent parallèlement ses fibres, peut-être parce qu'il est plus facile à leurs battans de les limer dans ce sens, ou parce qu'ils sont moins sujets que dans l'autre sens à enlever des petits filets qui seroient capables de les blesser en passant par le canal du manteau : j'ai vu un nombre infini de petites racines de manglier, d'un pouce au plus d'épaisseur, dans lesquelles se trouvoient deux, trois & quelquefois quatre tarets dont les tuyaux se touchoient à peu de chose près & se croisoient, sans que leurs battans se fussent brisés, & sans que l'animal en eût souffert, comme paroît en être persuadé M. Deslandes lorsqu'il dit: « Puisque ce ver suit toujours le fil du bois, les » routes & les excavations de différens vers doivent être parallèles, » & elles le sont effectivement à peu près autant que les fibres » du bois, si les détours nécessaires des vers n'ont quelquefois » altéré ce parallélisme; ces détours peuvent être tels que deux » vers se rencontreront tête pour tête, & alors ils périssent tous » deux, parce que les pointes de leurs casques se brisent l'une contre l'autre; » c'est ce que les observations ne m'ont pas encore appris, & qui me fait soupçonner que la Nature a pourvu à la conservation de cet animal, en lui donnant un sentiment, un tact extrêmement fin, comme aux moules, aux nérites, à quelques pucelages, & sur-tout à une petite espèce de coquillage terrestre appelée *l'élégante striée* *, qu'un contact même fort léger de l'air fait rentrer aussitôt dans sa coquille; cette propriété dont l'*élégante striée* n'est redevable qu'à l'habitude où elle est de rester enfouie sous la terre & dans les broussailles qui la mettent à l'abri, se trouve sans doute pour la même raison dans les tarets qui sont toujours enfermés; le mouvement qu'une érosion voisine excite dans le bois, les avertit de l'endroit où ils doivent se détourner pour creuser; & c'est pour cela qu'on trouve rarement leurs battans endommagés, quoique l'expérience fasse voir qu'ils se sont quelquefois approchés assez pour se toucher.

Page 27.

* *Cochlea terrestris turbinata & striata. Fabii Columnæ Purpura.* Romæ, 1616, in-4.° pag. 16 & 18.

Le point que les Auteurs se sont le moins embarrassés d'examiner, est celui qui regarde la manière dont le taret se procure sa nourriture; ils ont admiré son travail & ont jugé par sa continuité, que le but de l'animal étoit de se fournir les alimens nécessaires à sa subsistance; mais on peut dire qu'ils ont décidé trop légèrement & sur une simple apparence, que la rapure du bois est sa propre nourriture, s'il est vrai qu'elle est rejetée au dehors sans entrer dans l'estomac ou dans les intestins; c'est ce que je vais prouver en rappelant auparavant ce que j'ai dit de la structure & de l'usage du manteau: on a vu que c'étoit une espèce de sac membraneux ouvert par les deux bouts; c'est par l'ouverture inférieure placée au milieu des battans que doit passer toute la rapure du bois qu'ils ont limé; cela s'exécute vraisemblablement par le moyen du pied qui la ferme exactement; lorsque l'animal veut chasser la rapure, il retire son pied en haut, ou bien, ce qui revient au même, il relâche & dilate l'ouverture de manière que l'eau pénètre jusqu'au bois: comme par cette intromission l'eau fait écarter les battans du bois, elle les nettoie des parcelles de rapure extrêmement fine qui étoit engrainée entre leurs cannelures; ces parcelles sont soulevées & portées dans le canal du manteau; reçues dans le canal, elles n'y séjournent pas, parce que l'eau qui y circule continuellement en entrant par un des tuyaux, & sortant peu après par l'autre, les entraîne au dehors avec elle.

Comme il n'est pas possible de voir ce qui se passe à cét égard dans l'intérieur de l'animal, & que d'ailleurs la finesse de la rapure ne peut s'apercevoir que difficilement lorsqu'elle sort avec l'eau, on pourroit croire qu'au lieu d'être portée au dehors, elle entre dans l'estomac par son orifice, qui est placé près de l'ouverture inférieure du manteau; c'est le sentiment de Vallisnieri que M. Rousset s'efforce de prouver en disant, « que l'estomac est rempli d'une matière qu'on voit assez être la sciure du bois, & qui ressemble à de la grosse farine de sarrasin; » mais certainement tous deux s'en sont rapportés aux apparences, sans se donner la peine d'examiner ces matières à

Page 139.

Pages 18 & 19.

la loupe ; s'ils l'avoient fait, ils auroient reconnu qu'elles ne ſont qu'un composé de limon, de couleur ordinairement cendrée, mêlé avec beaucoup de ſable, qui ſe ſent aſſez lorſqu'on le met ſous la dent : j'ai même trouvé dans ceux de Hollande, obſervés par M.rs Rouſſet, Maſſuet & Sellius, un bon nombre de petites lames rondes très-fines, luiſantes & argentées, qui reſſembloient fort à du talc ou à de la nacre de coquilles briſées, matières qui dénotent la nature du fond de la mer où ont vécu ces animaux.

Si cette preuve n'étoit pas la plus complette qu'on pût apporter à ce ſujet, je pourrois oppoſer contre l'opinion des Auteurs qui penſent que le taret ne vit que de la ſciure du bois qu'il creuſe, je pourrois, dis-je, oppoſer cette quantité de matières dont ſon eſtomac ſe remplit, non-ſeulement une fois, mais peut-être juſqu'à deux & trois fois par jour ; quantité telle que l'animal ne pourroit en raper autant en pluſieurs mois, & qui, comparée à la capacité du canal ligneux qui l'environne, eſt immenſe, puiſqu'elle en égale ſouvent la vingtième partie: j'en ajouterois encore une auſſi concluante pour moi, & tirée de la coquille même de l'animal, qui parvenu à un certain période de grandeur, & ſe trouvant logé aſſez ſpacieuſement, la bouche entièrement par l'extrémité inférieure ; il ceſſe par conſéquent de ronger le bois, cependant il vit, & on lui trouve ſon eſtomac auſſi rempli qu'auparavant.

Que deviennent donc encore dans ce cas les prétentions de ces Auteurs, qui d'un commun accord ſoutiennent que cette extrémité eſt la tête de l'animal ? diront-ils qu'il lui arrive alors un changement, qu'elle va ſe placer ailleurs, point du tout ? l'expérience prouve le contraire, & ſi l'on en excepte la ceſſation des fonctions du pied & des battans, les choſes ſubſiſtent comme auparavant, parce que ce n'étoit pas par cet endroit que lui parvenoient les alimens ; il n'y a de réforme à faire que dans leurs idées ; ils doivent reconnoître que ce qu'ils ont regardé juſqu'ici comme la tête, doit être appelé le pied, s'il n'a pas les fonctions qu'ils lui ont attribuées, & ſi ce qu'ils connoiſſent ſous le nom d'*ampoule viſqueuſe*, eſt réellement

réellement le pied de l'animal; c'est ce que prouve facilement l'analogie que cette partie a avec le pied de la pholade & du coutelier, tant par sa figure que par sa situation & ses usages, comme on a vu par la comparaison que j'en ai faite ailleurs; d'un autre côté, s'il y a quelque partie qu'on puisse appeler du nom de tête dans un animal qui n'a rien de comparable à celle des autres animaux, ce sera sans doute celle qui se trouve opposée au pied, sur-tout si c'est par elle qu'il prend sa nourriture; les tuyaux seront donc regardés comme la tête, puisque ce sont eux qui s'acquittent de cette fonction, & que d'ailleurs ils sont placés à l'extrémité supérieure du corps opposée au pied: j'ai dit tant de fois que le plus grand de ces tuyaux recevoit l'eau pendant que l'autre la renvoyoit au dehors, qu'il est inutile d'insister sur une chose assez prouvée & commune à tous les coquillages bivalves; mais, s'il étoit nécessaire de faire voir que l'animal ne peut recevoir l'eau, & par conséquent sa nourriture, que par cet endroit, je pourrois le prouver non-seulement par l'analogie qu'il a avec les autres bivalves, mais même par celle qu'il a avec la tethye. Les Observateurs savent que c'est un animal mou, semblable à un cylindre alongé, creux en dedans, percé seulement de deux ouvertures en forme de tuyaux adossés l'un contre l'autre, & placés à son extrémité supérieure; l'extrémité opposée est un peu plus grosse, arrondie & entièrement formée; elle tient lieu de pied à l'animal, & sert à l'attacher aux rochers; il n'a donc d'autres ouvertures dans tout son corps que les deux tuyaux dont je viens de parler; celui qui est placé en devant est le plus gros & attire l'eau, ce sera, si l'on veut, la bouche; l'autre au contraire laisse sortir cette eau, il donne aussi passage aux excrémens, ce sera l'anus; il ne se passe, comme l'on voit, en cela rien de différent de ce qu'on observe dans les bivalves; il y a plus, c'est que si l'on couvre cette tethye de deux coquilles, on rendra sa ressemblance parfaite aux coquillages bivalves; si on lui donne cinq coquilles, ce sera une pholade; enfin, si la cinquième coquille a la forme d'un tuyau, ce sera un taret; l'analogie est donc réelle entre tous ces animaux; c'est donc gratuitement

que l'on voudroit ſuppoſer pour la nourriture du taret un canal différent de celui que la Nature nous fait voir clairement & en lui & dans toutes les bivalves qui lui ſont analogues: depuis que j'obſerve de ces ſortes d'animaux, je n'ai pas rencontré la moindre difficulté qui m'ait donné lieu d'en ſoupçonner un autre, & il me paroît fort étonnant que M. Sellius qui trouve une certaine analogie entre le taret & la pholade, ſoit tombé dans une telle mépriſe, que de lui faire prendre les alimens par le pied plutôt que par les tuyaux.

A l'égard du mouvement dont cet animal eſt ſuſceptible dans ſa coquille, les Auteurs, & ſur-tout M.rs Maſſuet & Rouſſet, le font monter & deſcendre librement d'un bout à l'autre; mais c'eſt lui en accorder beaucoup plus qu'il n'en a réellement, car il eſt attaché, comme l'on a vu, très-fortement vers ſa partie ſupérieure, de manière qu'il ne peut deſcendre en bas; & quand même le muſcle de l'extrémité inférieure ne l'empêcheroit pas de remonter en haut, quand même il ſe détacheroit, il ſe trouveroit bientôt arrêté par la ſeule largeur de ſes battans dans le tuyau qui, comme l'on ſait, va en diminuant de bas en haut.

Page 12. *Pages 23, 26 & 29.*

La dernière remarque que je ferai, ſera ſur la génération du taret: M. Sellius ſe range du ſentiment de Valliſnieri, qui « le » met au nombre des animaux qui engendrent ſans la jonction d'un mâle, & qu'on nomme *hermaphrodites;* » tous deux ſont ſuivis par M. Maſſuet qui ſe fonde avantageuſement ſur une obſervation de M. Mery: « qui ſait, dit-il, ſi ces vers ne ſont » pas hermaphrodites, & même de l'ordre de ceux qui mul- » tiplient indépendamment des autres animaux de leur eſpèce, » & qui ſont ſeuls le père & la mère de ce qui vient d'eux; » ce ſeroit, à la vérité, une idée de l'animal tout-à-fait ſingulière, » mais néanmoins elle ne ſeroit pas nouvelle, puiſque la moule d'étang a ce privilége. » M. Rouſſet croit avoir vu un accouplement, cependant il en doute encore & ne le regarde que comme vraiſemblable, quoiqu'il ne convienne pas de l'*hermaphrodiſme,* admis par Vallisnieri: à l'égard de la conjecture de M. Deſlandes, « ſur l'exiſtence de quelques vers de même

Page 149. *Page 140.* *Page 50.* *Page 28.* *Idem.*

eſpèce, habitans de la mer, qui ayant été fécondés par un « accouplement fait dans l'eau, s'approchent du bois pour y dé- « poſer leurs oeufs; » non-ſeulement elle n'a pas le moindre degré de probabilité, elle eſt encore entièrement oppoſée à toutes les notions que nous avons des métamorphoſes des animaux, de la reſſemblance ou diſſemblance des individus dans la même eſpèce, & de leur propagation : pour nous arrêter aux coquillages dont il eſt ici queſtion, que l'on faſſe l'énumération de tous ceux qui ſont connus, on verra que lorſqu'une eſpèce eſt couverte de deux pièces de coquilles, non-ſeulement toutes les eſpèces, mais même tous les individus d'une même eſpèce le ſont auſſi : a-t-elle pluſieurs pièces, tous les individus en ont un pareil nombre; c'eſt une règle que la Nature ſuit invariablement.

Le ſexe n'eſt pas auſſi conſtant, ſur-tout dans les coquillages qu'on appelle *univalves ;* il eſt partagé dans quelques-uns & réuni dans d'autres, de manière cependant que, quoique chaque individu ait tout à la fois les parties du mâle & celles de la femelle, ils ont beſoin de la communication réciproque pour être fécondés; mais ceux qu'on appelle *bivalves*, ou poſsèdent les deux ſexes, ou au moins la faculté de perpétuer leur eſpèce ſans aucune ſorte d'accouplement; ce ſont de vrais hermaphrodites en ce ſens : depuis fort long-temps que je nourris des moules de rivière de toutes les formes, de toutes les grandeurs & de toutes les couleurs qui pourroient faire ſoupçonner une différence de ſexe, il ne m'eſt pas encore arrivé de les voir en copulation; Heide, Liſter & beaucoup d'autres Obſervateurs expérimentés qui ont cherché à les ſurprendre, n'ont pas eu d'autres réſultats que moi. Nous avons une infinité d'exemples d'autres animaux qui ont les deux ſexes à la fois, ou tout au moins qui en font les fonctions; telles ſont toutes les eſpèces d'huîtres, les ſpondyles & la plupart des coquillages qui ſont appliqués & collés toute leur vie à certains corps, ſans pouvoir communiquer avec leurs ſemblables : *l'hermaphrodiſme* n'eſt donc plus une merveille aujourd'hui; c'eſt une propriété commune à tous les coquillages bivalves; il ne ſera donc

plus étonant que le taret jouiſſe de cet avantage, étant de la même famille, & nous devons le regarder comme un vrai hermaphrodite dans le ſens que j'ai expliqué ci-deſſus.

Lorſque je fis la comparaiſon du taret du Sénégal avec celui d'Europe, je n'avois pas encore eu connoiſſance d'une troiſième eſpèce qui ſe trouve dans l'Inde. M. de Reaumur qui, par la deſcription que je lus des deux premières à l'Académie, jugea que celle qu'il avoit reçue de Pondicheri étoit fort différente, m'engagea à l'examiner; c'eſt ce que j'ai fait il y a peu de jours, & j'ai reconnu qu'en effet cette eſpèce en différoit non par la figure & la grandeur du corps, mais par les battans & les palettes; les battans *(fig. 11)* ont abſolument les mêmes proportions que ceux du taret du Sénégal, c'eſt-à-dire que leur longueur eſt à peu près égale à leur largeur; mais ils ont des cannelures horizontales & verticales, ſemblables à celles du taret d'Europe, à cela près qu'elles ſont plus fines, plus ſerrées, en plus grand nombre, & que la ligne qu'elles forment à leur réunion eſt creuſée comme un ſillon au lieu d'être relevée; j'ai compté plus de ſoixante-dix de ces cannelures; les palettes *A B (fig. 12)* ſont les parties qui ſe font le plus remarquer dans cet animal, & qui le diſtinguent le plus des deux autres eſpèces; elles ont environ un pouce & un quart de longueur, on peut les comparer pour la forme à une plume d'oiſeau qui ſeroit oſſeuſe & caſſante ſans flexibilité; ſa tige eſt nue depuis ſon origine juſqu'au tiers, & un peu davantage de ſa longueur; du reſte elle eſt comme compoſée d'environ vingt articulations étroitement emboîtées les unes dans les autres, comme les vertèbres de certains poiſſons, & qui diminuent de grandeur à meſure qu'elles approchent de l'extrémité de la palette; ces articulations ne ſont pas rondes, mais aplaties & à peu près triangulaires, un peu plus larges que longues, & terminées ſur les côtés par une épine roide en forme de ſoie aſſez longue; lorſqu'on les regarde en dedans de la palette *B*, elles paroiſſent terminées en haut & en bas par une ligne droite; au lieu que lorſqu'on les regarde au dehors *A*, ces lignes paroiſſent former un triangle dont les cornes s'élèvent

en haut; le tuyau qui enveloppe cet animal eſt ſemblable à celui du taret du Sénégal.

Il réſulte des remarques que nous avons faites ſur le taret d'Europe, comparé à celui du Sénégal, que les Auteurs qui en ont parlé, ont oublié pluſieurs choſes eſſentielles, & que ce qu'ils en ont dit eſt ſi imparfait & ſi confus, que l'on pourroit croire qu'ils ont décrit trois ou quatre animaux différens au lieu d'un; on voit encore que cet animal, regardé par les uns comme un corps iſolé dans la Nature, & confondu par les autres avec toutes les eſpèces de vers à tuyaux, en eſt réellement fort diſtingué, & que c'eſt un vrai coquillage de la famille des conques multivalves, mais qui, par le nombre des pièces de ſa coquille, a beaucoup plus de rapport avec la pholade qu'avec tous les autres. Il ne s'agit quelquefois que de rapprocher deux objets pour découvrir entr'eux une analogie ſingulière, qu'on n'auroit pas ſoupçonnée en les regardant comme iſolés; & il eſt à préſumer que bien des corps ne reſtent ainſi iſolés, ou pour me ſervir des termes ordinaires, ne font une claſſe à part, que faute d'avoir été ſoumis à une exacte comparaiſon.

EXPLICATION DES FIGURES.

Taret du Sénégal.

LA *figure 1* repréſente un bout de racine de Manglier, dans lequel ſont renfermés pluſieurs tarets de l'eſpèce la plus commune du Sénégal: on a coupé cette racine dans ſa longueur, afin de montrer un tuyau de ces animaux en entier. Celui qu'on voit en *A B* eſt de grandeur naturelle: la lettre *A* déſigne ſon ouverture ſupérieure; *B* eſt l'ouverture inférieure; *Tt* montrent les deux tuyaux charnus, ſeules parties que l'animal fait ſortir hors du bois dans ſon état naturel. On a ſuppoſé dans cette figure que la partie inférieure du corps de l'animal, placée dans l'extrémité *B*, étoit remontée dans le tuyau afin de laiſſer voir la rondeur *F* du canal qu'il a creuſé dans le bois.

C & *D* font voir de quelle manière les tuyaux ſortent hors du bois.

La *fig. 2* fait voir l'animal tiré de ſa coquille & étendu ſur le côté; *T*, tuyau frangé par lequel entre l'eau de la mer; *t*, autre petit tuyau par lequel ſort la même eau avec les excrémens; *PP*, oſſelets en forme de palettes qui partent d'un muſcle circulaire *MM*, avec lequel le corps étoit attaché au haut de la coquille; *MMHK*, membrane

du manteau qui enveloppe le corps de l'animal, elle eſt ſi mince qu'on voit au travers l'eſtomac *JKEB* & les deux inteſtins *CE, AB*; la lettre *A* déſigne l'ouverture de l'anus par où ſortent les excrémens; *N* eſt un petit muſcle en forme de plaque ronde qui attache l'autre extrémité du corps vers le bas de la coquille; les lettres *HJKNSRQO* marquent le contour d'un des battans vu de côté, *S* en eſt le ſommet; les lignes *HQ* déſignent les vingt-cinq cannelures verticales, dont leur ſurface eſt ornée; *O* eſt l'ouverture inférieure du manteau.

La *fig. 3* repréſente le même animal couché ſur le dos, de manière qu'on ne voit en *T* que le tuyau frangé, l'autre étant caché derrière lui; *PP* ſont les palettes, *MM* le muſcle circulaire, *D* eſt le battant droit & *G* le battant gauche, vus en face; *O* montre l'ouverture inférieure du manteau, par laquelle paſſe le pied *P*.

La *fig. 4* fait voir les battans du même taret ouverts & regardés en dedans; *SH*, canal creuſé légèrement; *SK*, apophyſe ſtyloïde; *CC*, crochet; *DD*, dents qui forment la charnière.

Taret d'Europe.

Les *fig. 5, 6* & *7* montrent les battans du taret d'Europe, dans la *fig. 5* ils ſont vus de côté, dans la *6.*^me^ par le dos & en face, dans la *7.*^me^ les lettres *HO* marquent les cannelures horizontales, & les lettres *VE* déſignent les verticales.

Dans la *fig. 8* on voit une de ces cannelures horizontales exprimée par la ligne *HO*, à laquelle eſt réunie au point *O* une cannelure verticale *OE*, dont le bord eſt denté en forme de ſcie.

Pholade du Sénégal.

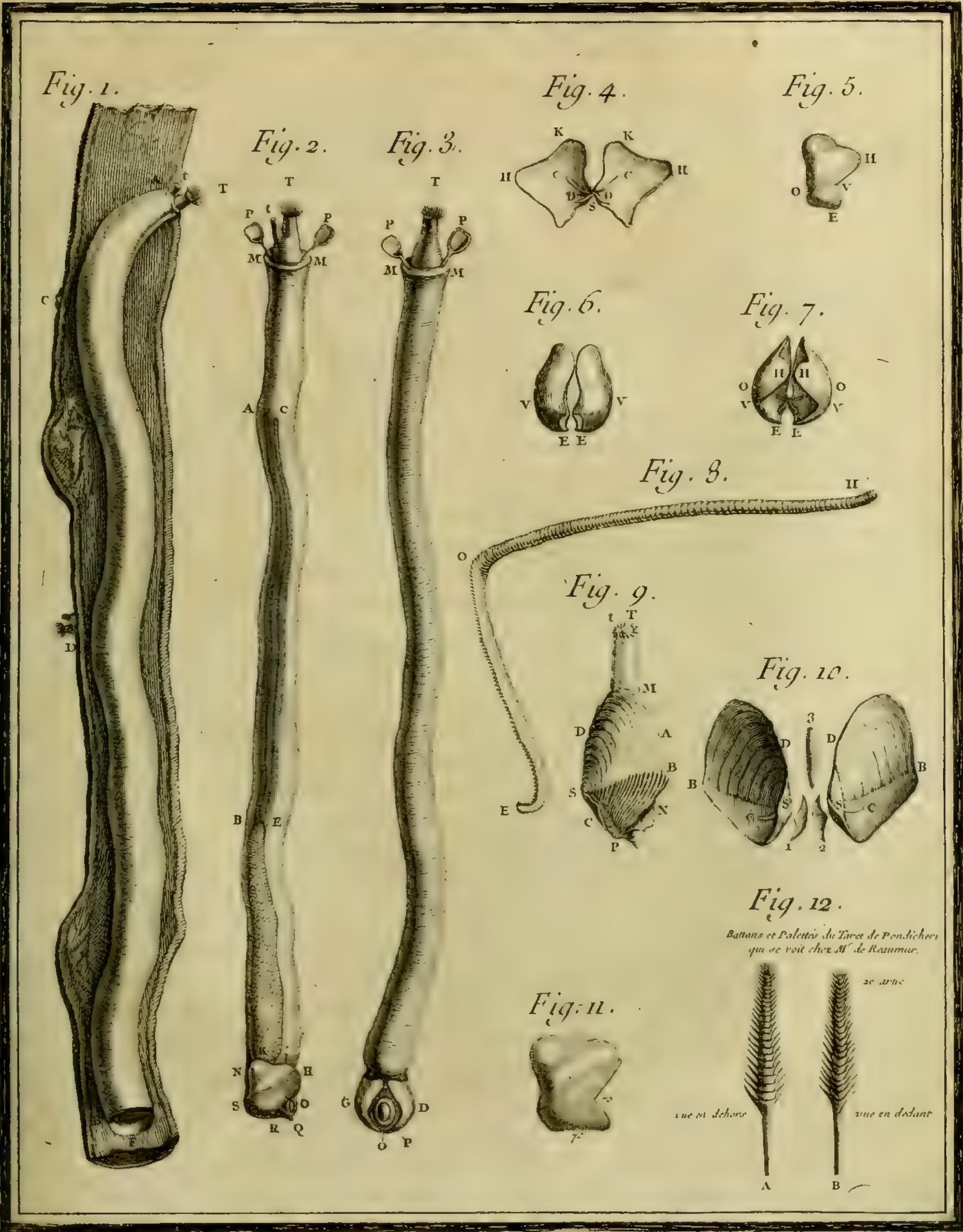
A la *fig. 9* eſt une pholade du Sénégal; les lettres *Tt* ſont voir les deux ouvertures de ſon tuyau, *BAMDSCPN* eſt le contour de leurs battans vus de côté; *S*, ſommet des mêmes battans, *N* eſt une partie du manteau, de laquelle ſort le pied *P*.

La *fig. 10* montre la coquille de la même pholade ouverte & vue en dedans; elle eſt compoſée de cinq pièces, les deux battans *DSCB* ont chacun une petite côte relevée *SD*, & un petit crochet *C* en dedans du ſommet; les trois autres pièces ſont déſignées par les chiffres *1, 2 & 3*.

Taret de Pondicheri.

La *fig. 11* préſente les battans du Taret de Pondicheri, que l'on voit dans le cabinet de M. de Reaumur.

Les palettes du même animal ſont repréſentées dans la *fig. 12*, la lettre *A* en fait voir le côté extérieur, & la lettre *B*, le côté intérieur.



J. Ingram Sculp.

OBSERVATIONS
DE LA COMÉTE QUI A PARU EN 1759, Et dont M. Halley avoit prédit le retour.

Par M. MARALDI.

18 Juillet 1759.

On ne trouvera ici que des obſervations faites au mois de Mai, quoique la Comète ait été viſible longtemps auparavant, & que je l'aie aperçue pluſieurs fois au mois d'Avril; mais elle ſe levoit alors dans le crépuſcule du matin, & la lumière du jour l'effaçoit bientôt, inconvénient qui m'a fait manquer toutes les obſervations que j'ai tenté de faire avec une lunette de ſix pieds montée ſur une machine parallactique, parce que les étoiles, que le champ de ma lunette permettoit de comparer à la Comète, en étoient trop éloignées, de ſorte qu'il étoit grand jour avant le temps du paſſage de la Comète par les fils de la lunette, une ſeule obſervation que j'ai faite le 17 Avril de la hauteur de la Comète & de ſon azimuth n'eſt pas exacte, parce qu'on ne diſtinguoit point les fils de la lunette du quart-de-cercle, & lorſque je voulus les faire éclairer, je ceſſai de voir la Comète.

Le beau temps qu'il a fait au mois de Mai, & la commodité d'obſerver la Comète pendant une grande partie de la nuit, en ont rendu les obſervations plus faciles & plus exactes.

Je me ſuis ſervi d'une lunette de trois pieds, poſée ſur une machine parallactique, & garnie au foyer commun des verres d'un réticule *rhomboïde*, conſtruit ſur le modèle de celui dont M. de la Caille s'eſt ſervi pour déterminer la poſition des étoiles auſtrales, qui eſt préférable dans ces circonſtances à celui qui eſt compoſé de fils qui ſe croiſent au centre, & ſont inclinés de 45 degrés, parce que le réticule *rhomboïde* permet de profiter de tout le champ de la lunette.

Le verre objectif de ma lunette a son foyer à 28 pouces, & l'oculaire l'a à trois pouces 6 lignes, de sorte qu'elle ne grossit que huit fois, mais elle a un grand champ; le diamètre du réticule comprend dans le ciel $2^d\ 41'$ de grand cercle: j'en ai reconnu tout l'avantage non-seulement dans les premiers jours de Mai, que le mouvement de la Comète en déclinaison étoit considérable, mais pendant tout le temps de mes observations, parce que j'ai eu la facilité de comparer la Comète à la même étoile pendant huit jours de suite; on voit d'ailleurs, par le moyen de cette lunette, les étoiles de la sixième & septième grandeur avec la plus grande netteté.

Le premier jour de Mai, pendant que je me préparois à observer l'occultation de l'étoile δ des ♊ par la Lune, M. Cassini de Thury aperçut la Comète dans l'intervalle de quelques nuages qu'il y avoit alors proche de l'horizon, & qui se dissipèrent bientôt; elle paroissoit à la vue simple plus grande que les étoiles de la première grandeur, environnée d'une grande chevelure; sa lumière étoit peu éclatante, & semblable à celle des étoiles ou des planètes, lorsqu'elles sont proche de l'horizon chargé de vapeurs; mais elle a dû être affoiblie par la lumière de la Lune, qui a probablement empêché aussi de faire une estimation exacte de la grandeur de la Comète; avec une lunette de six pieds on voyoit un noyau mal terminé au milieu d'une grande nébulosité.

Après l'immersion de δ des ♊ sous le disque de la Lune, qui est arrivée à $8^h\ 54'\ 13''$, temps vrai, j'observai le passage de la Comète & de plusieurs étoiles par les lames du réticule de ma lunette; M. de Thury détermina le 3 de Mai l'ascension droite & la déclinaison de presque toutes ces étoiles, par l'observation de leur passage au méridien; on en trouve trois dans le catalogue que M. de la Caille a donné des étoiles australes dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1752.

Par mes observations, j'ai trouvé qu'à $9^h\ 3'\ 45''$, temps vrai, la Comète étoit plus occidentale de $4^d\ 20'\ 42''$, & plus septentrionale de $1^d\ 6'\ 4''$ qu'une étoile de l'Hydre, qui, dans le

le catalogue de Flamſtead, eſt la 51.ᵉ de cette conſtellation; ſuivant M. de la Caille, l'aſcenſion droite de cette étoile eſt de 164ᵈ 16′ 30″, & la déclinaiſon de 26ᵈ 46′ 53″ méridionale.

A la même heure, la Comète étoit plus occidentale de 26ᵈ 20′ 19″, & 4′ 45″ plus ſeptentrionale qu'une étoile, dont M. de Thury a déterminé l'aſcenſion droite de 186ᵈ 15′ 20″, & la déclinaiſon de 25ᵈ 47′ 47″.

A la même heure, la Comète étoit plus occidentale de 28ᵈ 59′ 31″, & plus ſeptentrionale de 33′ 15″ qu'une étoile, dont l'aſcenſion droite eſt de 188ᵈ 55′ 17″, & la déclinaiſon de 26ᵈ 16′ 13″.

A la même heure, la Comète plus occidentale de 29ᵈ 52′ 27″, & plus méridionale de 17′ 2″ qu'une étoile, dont l'aſcenſion droite eſt de 189ᵈ 47′ 39″, & la déclinaiſon de 25ᵈ 25′ 2″.

A la même heure, la Comète plus occidentale de 31ᵈ 0′ 10″, & plus méridionale de 34′ 13″ qu'une étoile, dont l'aſcenſion droite eſt de 190ᵈ 54′ 50″, & la déclinaiſon de 25ᵈ 8′ 8″; d'où j'ai conclu, en prenant un milieu, l'aſcenſion droite de la Comète de 159ᵈ 55′ 15″, & la déclinaiſon méridionale de 25ᵈ 42′ 15″.

Le 2 de Mai, le ciel fut couvert.

Le 3 de Mai à 8ʰ 31′, j'ai trouvé la Comète plus occidentale de 3ᵈ 22′ 3″, & plus méridionale de 21′ 54″ qu'une étoile, dont l'aſcenſion droite eſt de 160ᵈ 51′ 51″, & la déclinaiſon méridionale de 19ᵈ 13′ 43″; donc l'aſcenſion droite de la Comète eſt de 157ᵈ 29′ 48″, & la déclinaiſon méridionale de 19ᵈ 38′ 17″.

On voyoit à l'orient de la Comète une grande traînée de lumière foible, interrompue par intervalles, que je pris pour des petites parcelles de nuages blancs parſemés dans le ciel, qui n'étoit pas parfaitement ſerein; mais ayant vu la même lumière dans les jours ſuivans, que le ciel étoit plus ſerein, je crus que ce pouvoit être la queue de la Comète affoiblie & effacée en partie par la préſence de la Lune; le 16 & le 17

de Mai, avant le lever de la Lune, le ciel étant parfaitement ſerein, j'ai vu fort diſtinctement la Comète avec une queue qui pouvoit avoir 2 degrés de longueur; ſi ce que j'ai vu le 3 Mai & les jours ſuivans étoit la queue de la Comète, elle avoit plus de 15 degrés de longueur.

Le 5 Mai à 8^h 28', la Comète étoit plus orientale de 2^d 24' 16", & plus ſeptentrionale de 2' 21" que μ de l'Hydre, l'aſcenſion droite de cette étoile eſt de 153^d 36' 38", & la déclinaiſon de 15^d 36' 42" méridionale; donc l'aſcenſion droite de la Comète 156^d 1' 4", & la déclinaiſon 15^d 35' 46" méridionale.

Le 6 à 9^h 21' 33", la Comète plus occidentale de 3^d 56' 18", & plus ſeptentrionale de 57' 14" que ν de l'Hydre, dont l'aſcenſion droite eſt de 159^d 26' 10", & la déclinaiſon de 14^d 55' 58" méridionale; donc l'aſcenſion droite de la Comète 155^d 29' 52", & la déclinaiſon 13^d 58' 44" méridionale.

Le 7 Mai à 9^h 52' 29", la Comète plus occidentale de 11^d 43' 58", & plus ſeptentrionale de 46' 43" que δ de la Coupe, dont l'aſcenſion droite eſt de 166^d 49' 41", & la déclinaiſon de 13^d 28' 17" méridionale; donc l'aſcenſion droite de la Comète 155^d 5' 43", & la déclinaiſon 12^d 41' 34" méridionale.

Le 8 à 9^h 18' 13", la Comète plus orientale de 45" ſeulement, & plus ſeptentrionale de 40' 35" qu'une étoile, dont l'aſcenſion droite eſt de 154^d 47' 9", & la déclinaiſon de 11^d 40' 38"; donc l'aſcenſion droite de la Comète 154^d 47' 54", & la déclinaiſon 11^d 40' 28".

Le 9 à 9^h 13' 3", la Comète plus occidentale de 4^d 48' 48", & plus ſeptentrionale de 28' 0" que λ de l'Hydre, dont l'aſcenſion droite eſt de 149^d 42' 15", & la déclinaiſon 11^d 9' 52"; donc l'aſcenſion droite de la Comète 154^d 31' 3", & la déclinaiſon 10^d 41' 52".

Le 10 & le 11 de Mai, le ciel a été couvert.

Le 12 à 9^h 23' 35", la Comète plus orientale de 15^d 3' 4", & plus méridionale de 56' 14" que α de l'Hydre,

dont l'ascension droite est de 138^d 56' 25", & la déclinaison de 7^d 27' 33"; donc l'ascension droite de la Comète 153^d 59' 29", & la déclinaison de 8^d 33' 47".

Le 13 Mai à 9^h 19' 11", la Comète plus orientale de 27' 27", & plus méridionale de 2^d 15' 59" qu'une étoile dont j'ai déterminé l'ascension droite de 153^d 26' 26", & la déclinaison de 5^d 51' 0"; donc l'ascension droite de la Comète 153^d 53' 53", & la déclinaison de 8^d 6' 59".

Le 14 Mai à 8^h 57' 51", la Comète plus orientale de 14^d 48' 40", & plus septentrionale de 7' 11" que α de l'Hydre; donc l'ascension droite de la Comète 153^d 48' 29", & la déclinaison 7^d 38' 22" méridionale.

Le 15 à 8^h 49', la Comète plus orientale de 14^d 48' 40", & plus septentrionale de 29' 43" que α de l'Hydre; donc l'ascension droite de la Comète 153^d 45' 5", & la déclinaison 7^d 8' 10".

Le 16 à 10^h 41' 26", la Comète plus orientale de 16' 25", & plus méridionale de 51' 41" que l'étoile à laquelle je l'ai comparée le 13; d'où j'ai conclu l'ascension droite de la Comète de 153^d 42' 51", & la déclinaison de 6^d 42' 41" méridionale. Dans cette observation, les vapeurs de l'horizon rendoient la Comète plus confuse, & le passage par le réticule plus difficile à déterminer.

A 9^h 45' étant sur le Pont-royal, j'ai vu fort distinctement la Comète avec une queue; j'ai estimé la longueur de 2 degrés; sa lumière étoit sans éclat & d'une couleur rougeâtre.

Le 17 Mai à 8^h 59' 14", la Comète plus orientale de 14^d 44' 25", & plus septentrionale de 1^d 18' 1" que α de l'Hydre; donc l'ascension droite de la Comète 153^d 40' 50", & la déclinaison 6^d 19' 32" méridionale.

Le 18 Mai à 9^h 18' 12", la Comète plus orientale de 14^d 43' 17", & plus septentrionale de 1^d 38' 8" que α de l'Hydre; donc l'ascension droite de la Comète 153^d 39' 42", & la déclinaison 5^d 59' 25".

Le 19 Mai à 9^h 3' 58", la Comète plus orientale de 12' 55", & plus septentrionale de 8' 30" que l'étoile à laquelle

elle a été comparée le 13 & le 16 de Mai, dont j'ai dit que l'aſcenſion droite eſt de 153ᵈ 26′ 26″, & la déclinaiſon de 5ᵈ 51′ 0″; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 38′ 21″, & la déclinaiſon 5ᵈ 42′ 30″.

Le 20 Mai à 9ʰ 50′ 43″, la Comète plus orientale de 13′ 4″, & plus ſeptentrionale de 24′ 43″ que la même étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 39′ 30″, & la déclinaiſon 5ᵈ 26′ 17″ méridionale.

Le 21 Mai à 9ʰ 27′ 29″, la Comète plus orientale de 13′ 20″, & plus ſeptentrionale de 40′ 6″ que la même étoile; par conſéquent l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 39′ 46″, & la déclinaiſon 5ᵈ 10′ 54″ méridionale.

Le 22 Mai à 9ʰ 27′ 27″, la Comète plus orientale de 15′ 20″, & plus ſeptentrionale de 52′ 2″ que la même étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 41′ 46″, & la déclinaiſon 4ᵈ 48′ 58″.

Le 23 Mai à 9ʰ 42′ 24″, la Comète étant plus orientale de 16′ 52″, & plus ſeptentrionale de 1ᵈ 5′ 5″ que la même étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 43′ 18″, & la déclinaiſon 4ᵈ 45′ 55″ méridionale.

Le 24 Mai à 9ʰ 42′ 50″, la Comète plus orientale de 19′ 56″, & plus ſeptentrionale de 1ᵈ 16′ 29″ que la même étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 46′ 22″, & la déclinaiſon 4ᵈ 34′ 31″.

Le 25 Mai à 10ʰ 6′ 52″, la Comète plus orientale de 23′ 17″, & plus ſeptentrionale de 1ᵈ 26′ 4″ que la même étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 49′ 43″, & la déclinaiſon 4ᵈ 24′ 56″.

Le 26 Mai à 9ʰ 45′ 43″, la Comète plus orientale de 26′ 33″, & plus ſeptentrionale de 1ᵈ 37′ 6″ que la même étoile; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153ᵈ 52′ 59″, & la déclinaiſon 4ᵈ 13′ 54″.

Le 27 Mai à 9ʰ 46′ 20″, la Comète plus occidentale de 1ᵈ 9′ 53″ & plus ſeptentrionale de 44′ 17″ qu'une étoile, dont l'aſcenſion droite eſt de 155ᵈ 5′ 40″, & la déclinaiſon de 4ᵈ 49′ 55″; donc l'aſcenſion droite de la Comète 153′ 55′ 47″, & la déclinaiſon 4ᵈ 5′ 38″.

Le 28 Mai, j'ai vu la Comète pour la dernière fois; elle étoit plus occidentale de $1^d\ 15'\ 57''$, & plus septentrionale de $7'\ 59''$ qu'une étoile, dont l'ascension droite est de $155^d\ 16'$, $0''$, & la déclinaison méridionale de $4^d\ 7'\ 40''$; donc l'ascension droite de la Comète $153^d\ 0'\ 3''$, & la déclinaison $3^d\ 59'\ 41''$ méridionale. M. de Thury a encore vu la Comète le 29 de Mai; mais les nuages qui la cachoient de temps en temps, l'ont empêché d'en faire aucune bonne observation.

La Comète a toujours été si mal terminée & si confuse, qu'il a été fort difficile d'estimer le temps de son passage par les lames du réticule, de sorte que je n'ai jamais osé espérer une grande précision dans la détermination du lieu de la Comète, & sur-tout dans la déclinaison sur laquelle l'incertitude de l'observation a dû influer toute entière. Pour éviter une partie des erreurs, j'ai comparé plusieurs fois dans la même nuit la Comète à la même étoile, & lorsqu'il s'est trouvé de la différence, j'ai pris un milieu; mais j'ai remarqué que la plus grande différence n'est pas dans mes observations répétées; j'ai jugé la seconde & la troisième fois à peu-près comme la première; la plus grande différence est entre les observations de M. de Thury & les miennes, & souvent elles montent à deux minutes dans la déclinaison.

Pour déterminer, par les observations de cette dernière apparition de la Comète, les élémens de sa théorie, j'ai profité des réflexions que M. de la Caille a communiquées à l'Académie, & j'ai suivi sa méthode, qui est fort simple; elle consiste à réduire trois lieux géocentriques de la Comète observés réellement dans l'ellipse, qui est l'orbite de la Comète, à ceux qu'on auroit observés, si la Comète avoit décrit une parabole, & se servir de ces lieux ainsi réduits pour calculer les élémens de la Comète dans la parabole: je n'entre pas dans un plus grand détail de cette méthode, parce qu'on la trouvera dans le Mémoire de M. de la Caille, & dans la nouvelle édition de ses Leçons d'Astronomie; M. de la Lande a promis de la donner aussi dans la traduction des Tables de M. Halley.

J'ai choisi l'observation de M. de la Caille, du 13 Avril,

& mes obſervations du 1.er & du 18 de Mai, pour avoir un plus grand intervalle entre la première & la dernière obſervation, & des intervalles à peu-près égaux entre celle du milieu & les deux extrêmes. J'ai fait le calcul des réductions & des élémens deux fois ; dans le premier calcul, j'ai employé les élémens de M. Halley, avec la même diſtance périhélie dans la parabole & dans l'ellipſe; dans le ſecond calcul des réductions, j'ai employé les élémens que j'ai trouvés par le premier, & j'ai ſuppoſé la révolution de la Comète de vingt-ſept mille ſept cents jours qui eſt le tiers de l'intervalle entre le paſſage de la Comète par le périhélie en 1631 & en 1759.

Voici les élémens que j'ai trouvés par le dernier calcul:

La longitude du Nœud aſcendant . . . . 1ſ 23d 49′ 21″.
Le lieu du périhélie 10. 3. 16. 20
Le paſſage de la Comète par le périhélie, le 12 Mars, temps moyen, à . . . . 12h 57′ 36″
L'inclinaiſon de . . . . 17d 35′ 20″.
La diſtance périhélie de 5836 parties, dont le rayon de l'orbe annuel eſt 1,0000
Et en ſuppoſant la même révolution de la Comète de 27700 jours, j'ai trouvé la moitié du grand axe de l'ellipſe de 17,9166
la diſtance aphélie de 35,2496
l'excentricité de . . . . 17,3330.

Je me ſuis ſervi de ces élémens pour calculer dans l'ellipſe toutes mes obſervations, on en verra l'accord ou la différence dans la Table ſuivante; il y a une ſeule obſervation de la Longitude qui s'éloigne du calcul de 3′ 12″, toutes les autres s'accordent à la théorie à moins de 2 minutes, pluſieurs ſont dans la minute. A l'égard de la Latitude, il y a une différence de 6′ 10″ dans l'obſervation du 13; mais on voit évidemment, par l'obſervation précédente & par la ſuivante, qu'il s'eſt gliſſé une erreur dans l'obſervation, je penſe qu'il en eſt de même de trois autres qui s'éloignent de la théorie d'un peu plus de 3 minutes, parce que je ſais que l'obſervation de M. de la Caille, du 3 Mai, & l'obſervation de M. de Thury, du 15, s'y accordent beaucoup mieux.

TABLE DES OBSERVATIONS.

MAI.	TEMPS vrai à Paris.	LONGITUDE observée.	LONGITUDE calculée.	Différence	LATITUDE observ...	LATITUDE calculée.	Différence
Jou	*H. M. S.*	*S. D. M. Sec.*	*S. D. M. Sec.*		*D. M. S.*	*D. M. S.*	
1	9. 3. 45.	5. 22. 31. 36.	5. 22. 31. 10	— 0. 26.	31. 24. 8. M	31. 24. 51. M	+ 0. 43.
3	8. 30. 58.	5. 17. 15. 18.	5. 17. 12. 6.	— 3. 12.	26. 51. 42.	26. 48. 41.	— 3. 1.
5	8. 28. 0.	5. 13. 58. 17.	5. 13. 56. 24.	— 1. 53.	23. 41. 55.	23. 38. 47.	— 3. 8.
6	9. 21. 33.	5. 12. 49. 24.	5. 12. 51. 4.	+ 1. 40.	22. 26. 57.	22. 26. 27.	— 0. 30.
7	9. 52. 29.	5. 11. 54. 37.	5. 11. 54. 4.	— 0. 33.	21. 25. 3.	21. 24. 2.	— 1. 1.
8	9. 18. 13.	5. 11. 11. 11.	5. 11. 10. 38.	— 0. 43.	20. 35. 25.	20. 32. 57.	— 2. 28.
9	9. 13. 3.	5. 10. 30. 53.	5. 10. 32. 52.	+ 1. 59.	19. 47. 45.	19. 47. 34.	— 0. 11.
12	9. 23. 35.	5. 9. 9. 8.	5. 9. 7. 39.	— 1. 29.	18. 1. 3.	18. 0. 38.	— 0. 25.
13	9. 19. 11.	5. 8. 52. 13.	5. 8. 52. 39.	— 0. 14.	17. 38. 10.	17. 32. 0.	— 6. 10.
14	8. 57. 51.	5. 8. 33. 36.	5. 8. 35. 2.	+ 1. 26.	17. 6. 12.	17. 6. 57.	+ 0. 45.
15	9. 27. 15.	5. 8. 21. 50.	5. 8. 20. 35.	— 1. 15.	16. 46. 49.	16. 43. 25.	— 3. 24.
16	10. 41. 26.	5. 8. 9. 34.	5. 8. 8. 1.	— 1. 33.	16. 24. 4.	16. 21. 27.	— 2. 37.
17	8. 59. 14.	5. 7. 58. 41.	5. 7. 58. 42.	+ 0. 1.	16. 3. 20.	16. 3. 34.	+ 0. 14.
18	9. 18. 12.	5. 7. 50. 10.	5. 7. 50. 12.	+ 0. 2.	15. 45. 7.	15. 45. 42.	+ 0. 35.
19	9. 3. 58.	5. 7. 42. 1.	5. 7. 43. 13.	+ 1. 12.	15. 29. 52.	15. 29. 35.	+ 0. 17.
20	9. 50. 43.	5. 7. 37. 47.	5. 7. 37. 13.	— 0. 34.	15. 15. 48.	15. 14. 7.	— 1. 41.
21	9. 27. 29.	5. 7. 31. 16.	5. 7. 32. 49.	+ 1. 33.	14. 59. 59.	15. 0. 30.	+ 0. 31.
22	9. 27. 27.	5. 7. 28. 36.	5. 7. 29. 19.	+ 0. 43.	14. 48. 10.	14. 47. 33.	— 0. 37.
23	9. 42. 24.	5. 7. 25. 15.	5. 7. 26. 30.	+ 1. 24.	14. 35. 23.	14. 35. 23.	0.
24	9. 42. 50.	5. 7. 23. 42.	5. 7. 25. 17.	+ 1. 35.	14. 23. 44.	14. 24. 9.	+ 0. 25.
25	10. 6. 52.	5. 7. 23. 15.	5. 7. 24. 3.	+ 0. 48.	14. 13. 37.	14. 13. 32.	— 0. 5.
26	9. 45. 43.	5. 7. 22. 20.	5. 7. 23. 40.	+ 1. 20.	14. 2. 8.	14. 3. 44.	+ 1. 36.
27	9. 46. 20.	5. 7. 21. 42.	5. 7. 23. 5.	+ 1. 23.	13. 53. 26.	14. 54. 42.	+ 1. 16.
28	10. 6. 17.	5. 7. 23. 10.	5. 7. 25. 2.	+ 1. 52.	13. 45. 57.	14. 45. 37.	— 0. 20.

MÉMOIRE

Dans lequel on prouve que les aubes des Roues mûes par les courans des grandes rivières, feroient beaucoup plus d'effet si elles étoient inclinées aux rayons, qu'elles ne sont étant appliquées contre les rayons mêmes, comme elles le sont aux moulins pendans & aux moulins sur bateaux qui sont sur les rivières de Seine, Marne, Loire, &c.

Par M. DEPARCIEUX.

25 Avril 1759.

IL semble que depuis le temps qu'on a pensé à employer la force de l'eau pour faire tourner les moulins & les autres machines, on devroit avoir épuisé toutes les recherches qu'il pouvoit y avoir à faire sur ce sujet, & connoître dans tous les cas la meilleure manière d'employer l'action de ce fluide; cette matière étoit assez importante, vu les grands avantages que les hommes en retirent; néanmoins il se fait encore de temps en temps des remarques assez essentielles qui avoient échappé aux Savans qui ont écrit sur cette matière.

Les premiers Mathématiciens qui se sont occupés des machines hydrauliques, ne se sont guère appliqués qu'à en perfectionner le mécanisme ou la construction intérieure; aucun que je sache, avant le commencement de ce siècle, n'avoit porté ses vues du côté de la force qui les meut, quoique ce soit un des points qu'il importe le plus de connoître lorsque l'on a quelque machine hydraulique à construire.

Depuis que les Sciences ont pris une nouvelle face, & qu'on a appliqué les nouveaux calculs à toutes les Sciences Physico-mathématiques, les Savans du premier ordre ont porté leur attention sur les machines mûes par l'eau pour déterminer la quantité de force qui les entretient en mouvement, mais ils n'ont

n'ont pas aſſez conſulté l'expérience qui auroit dû ſervir de baſe à leurs raiſonnemens; ils ont cru pouvoir expliquer par les ſeules loix du choc tout ce qui concerne le mouvement des machines, & par-là ils ont quelquefois induit en erreur ceux qui ſe ſont trop fiés à l'application de ces principes, en regardant cette application comme démontrée.

Ces Savans, prévenus qu'un même agent ne peut jamais produire que la même quantité d'effet, ſe ſont ſans doute perſuadés que de quelque manière qu'on fît agir l'eau d'une chute, il n'en réſulteroit que le même produit, ne penſant pas que les différentes manières de faire agir l'eau puſſent donner différens réſultats.

J'ai fait voir en 1753 *, que l'eau d'une chute eſt toujours capable d'un effet beaucoup plus grand en agiſſant par ſa peſanteur, qu'en agiſſant par le choc; & j'ai eu la ſatisfaction de voir dans un Mémoire qui a remporté le prix de l'Académie de Gottingen en 1754, que M. Jean-Albert Euler, fils du célèbre Géomètre de ce nom, penſoit comme moi ſur les deux propoſitions contenues dans mon Mémoire.

* *Mém. Acad. année 1754.*

Ayant fait voir, comme je viens de le dire, l'avantage de l'action de la peſanteur ſur celle du choc, je conclus alors que les roues à auges devoient être préférées aux roues à aubes, lorſque la chute le permet & qu'on ſe trouve dans le cas de ménager l'eau ou de chercher à en tirer le meilleur parti poſſible; j'en conclus auſſi que les aubes des roues qui tournent dans des courſières, doivent être inclinées aux rayons comme elles le ſont preſque par-tout plus ou moins, pour mieux recevoir l'effet de la peſanteur de l'eau, & non en prolongement de rayon, pour mieux recevoir le choc, comme l'enſeignent pluſieurs Auteurs.

Il eſt vrai que juſqu'alors la poſition des aubes placées ſur le prolongement des rayons, que je nommerai *aubes en rayon*, paroiſſoit devoir être préférée à la poſition inclinée; perſonne, que je ſache, n'ayant encore fait voir que l'action de la peſanteur fût plus avantageuſe que celle du choc; & en ne conſidérant que cette dernière, il eſt démontré que les aubes en rayon

en reçoivent davantage que les aubes inclinées; mais l'action de la pesanteur étant bien plus considérable que celle du choc, l'avantage des aubes inclinées sur les rayons se trouve démontré pour les roues qui tournent dans des coursières, parce qu'elles portent une plus grande partie du poids de l'eau pendant tout le temps qu'elle est entre les aubes & la coursière, ou bien elles tendent beaucoup plus à faire l'effet des augets que ne font les aubes en rayon, l'eau étant retenue par les côtés & par-dessous quand la roue & la coursière sont bien faites.

Les mêmes raisons subsistent pour les aubes des roues qui sont dans le courant des grandes rivières, parce que l'eau qui passe aux côtés & par-dessous, forme elle-même une espèce de coursière, qui empêche que celle qui vient de frapper l'aube ne s'échappe après avoir choqué, aussi aisément qu'elle seroit s'il n'y avoit point d'eau à côté ni dessous; car il faudroit que l'eau fût libre & sans autre effet après avoir choqué, pour que les raisonnemens des Géomètres qui ont traité cette matière fussent vrais.

On peut déjà apercevoir par cette seule réflexion que la pesanteur de l'eau agit sur ces sortes de roues aussi bien que sur celles qui tournent dans des coursières, & par-là que les aubes inclinées doivent être préférées aux aubes en rayon, tant pour les roues qui tournent dans les courans des grandes rivières, que pour celles qui tournent dans des coursières: je vais le faire voir encore plus particulièrement avant de parler de mes expériences.

Long-temps avant que j'eusse démontré l'avantage de l'action de la pesanteur sur celle du choc, j'avois souvent considéré ces sortes de roues en mouvement, je veux parler des roues des moulins pendans & de ceux sur bateau ou des machines du pont Notre-Dame & de la Samaritaine, & il me paroissoit toujours que si les aubes avoient été inclinées aux rayons, elles auroient reçu de la part du courant un effort plus considérable, qu'étant disposées en rayon comme elles le sont par-tout; mais les aubes en rayon étoient établies, & ne connoissant pas alors d'effort plus grand que celui du choc, leur disposition plus

avantageuſe me parut démontrée par le Mémoire que M. Pitot a donné en 1729 : je crus donc, comme les autres, que les aubes en rayon devoient être préférées aux aubes inclinées, & je n'y penſai plus.

Depuis que j'ai fait voir que l'action de la peſanteur eſt beaucoup plus avantageuſe que celle du choc, mes doutes ſe ſont renouvelés toutes les fois que j'ai vu à ces ſortes de roues l'eau monter rapidement ſur les aubes dans l'inſtant qu'elles ſe plongent dans le courant ; j'ai toujours cru voir très-clairement que la peſanteur de l'eau devoit y entrer pour beaucoup, & qu'elle y feroit plus d'effet ſi les aubes étoient plus favorablement diſpoſées pour laiſſer monter l'eau le long du plan incliné qu'elles forment & pour la ſupporter, c'eſt-à-dire dans une ſituation qui les diſposât davantage à être parallèles à la ſurface du courant lorſqu'elles commencent à s'y plonger, pourvu néanmoins qu'elles commencent toujours à ſe plonger dans l'eau par leur extrémité extérieure avec plus ou moins d'inclinaiſon, ſuivant la vîteſſe du courant ; car, ſi l'aube étoit tout-à-fait parallèle à la ſurface du courant dans l'inſtant qu'elle entre, ou qu'elle commençât à ſe plonger par ſa partie intérieure ou la plus près du centre, il eſt clair qu'elle éprouveroit une réſiſtance à entrer à cauſe de l'eau qu'elle auroit à déplacer, ce qui diminueroit ſon effet ; mais il y a une inclinaiſon d'aubes, qui jointe à une vîteſſe de roue relative à celle du courant doit faire produire le plus grand effet à la machine.

Suppoſant donc que les aubes, ſoit en rayon comme AR, ſoit inclinées comme AI, commencent à ſe plonger par leur extrémité extérieure A, le courant allant de S vers F il eſt clair que l'eau qui eſt derrière l'aube vers N, tendant à s'en aller avec plus de vîteſſe que n'en a l'aube même, ne fait aucune réſiſtance ou en fait très-peu à l'entrée de l'aube dans l'eau ; il eſt aiſé de ſentir que dès le premier inſtant qu'une aube AI ou AR ſe plonge, ſi elle eſt plus inclinée (comme l'eſt AI à la ſurface SF du courant) que ne ſeroit une aube en rayon AR, l'eau par ſa vîteſſe y monte plus aiſément, & y eſt plus long-temps ſoutenue par les lames qui ſuivent. Fig. 1.

Ces premières lames agiſſent par toute leur peſanteur, tandis que les lames ſuivantes agiſſent en partie par le choc & en partie par leur peſanteur, parce que la ſituation des aubes les favoriſe, & que l'eau qui eſt derrière l'aube coulant avec plus de vîteſſe que n'en a l'aube dans ſon mouvement, a peu d'action en arrière; l'on y peut même toujours remarquer un vide ou enfoncement plus ou moins grand, ſuivant que le courant eſt plus ou moins rapide; l'eau qui eſt derrière l'aube s'oppoſe par conſéquent très-peu à l'action de la peſanteur de celle qui eſt ſur l'aube, & d'autant moins que le courant a plus de vîteſſe.

Tandis que les aubes qui entrent dans l'eau reçoivent l'action de la peſanteur de celle qui monte le long de leur plan incliné, les aubes qui ſont déjà avancées & qui approchent du derrière de la roue comme *DK,* s'oppoſent plus perpendiculairement au courant, au lieu que celles en rayon *DH,* arrivées au même endroit, ſe prêtent par leur inclinaiſon en arrière à laiſſer couler l'eau par-deſſous; les mêmes aubes en rayon étant tout-à-fait arrivées vers le derrière de la roue & prêtes à ſortir comme *LE,* favoriſent par leur inclinaiſon le paſſage de l'eau en deſſous; de plus elles ſont obligées de pouſſer & de déplacer l'eau qui eſt derrière aux environs de *O,* & elles l'enlèvent quand elles vont un peu vîte, ce qui eſt un obſtacle au produit de la machine, au lieu qu'étant inclinées aux rayons de la roue comme *PE,* elles reçoivent mieux l'effet de la peſanteur de l'eau quand elles entrent; étant parvenues vers le derrière de la roue, elles ſe dérobent moins à l'action qui reſte encore à l'eau, & ſortant en montant preſque d'àplomb, elles ne pouſſent point l'eau qui eſt derrière, ou la pouſſent moins; elles n'en déplacent point & ſortent par conſéquent ſans obſtacle.

Telle eſt la ſuite d'un raiſonnement qui me fit croire que mes premiers doutes contre les aubes en rayon étoient bien fondés, mais la queſtion étant des plus importantes pour les machines mûes par les courans des grandes rivières, & étant d'ailleurs des plus ſuſceptibles d'expérience j'y ai eu recours pour achever d'établir mon opinion, ou pour m'apprendre ſi elle étoit mal fondée.

Je fis faire pour cela une roue, qui n'a que trente-deux pouces de diamètre ou environ, parce qu'il falloit qu'elle pût être tranſportée ſans embarras, & que je puſſe la manier aiſément: elle a douze aubes qui ont huit pouces de hauteur ſur ſept pouces & demi dans le ſens parallèle à l'axe; elles ſont attachées en charnière à la circonférence de la roue, pour leur donner toutes les différentes inclinaiſons que je voudrois, ſans diminuer le diamètre de la roue.

Il y auroit pluſieurs moyens pour faire prendre à ces aubes toutes les différentes inclinaiſons dont je pourrois avoir beſoin, celui qui m'a paru le plus ſimple, & dont j'ai fait uſage, conſiſte en un cercle ou plutôt une couronne de cercle, placée au milieu entre les embraſures mobiles autour de l'arbre de la roue qui lui ſert d'axe, & retenu en place par des équerres de part & d'autre, qui ne lui laiſſent d'autre liberté que celle de tourner.

Sur le bord de cette couronne, dans une circonférence qui a pour centre le milieu de l'arbre, ſont percés autant de trous qu'il y a d'aubes, & également eſpacés entr'eux, d'où partent autant de crochets de même longueur, qui vont obliquement prendre en charnière le haut de chaque aube.

Sur une autre circonférence, tracée parallèlement à la précédente, mais plus près du centre, ſont percés d'autres trous, qui ſont tels, que le premier convenant avec un ſeul trou, percé dans une des équerres, toutes les aubes tendent au centre de l'arbre ou ſont diſpoſées en rayon; ſi on fait convenir le ſecond trou de cette deuxième circonférence avec le trou de l'équerre, les aubes ſeront inclinées de 10 degrés, le troiſième trou les fait incliner de 20 degrés, le quatrième de 30 degrés, & l'on fixe à chaque fois ce cercle mobile à la place où on l'a mis, en paſſant une petite broche de fer dans le trou de l'équerre, & celui de la couronne qu'on y a fait convenir.

Cette roue eſt portée par un chaſſis ou chevalet, qui poſe au fond de l'eau, ſur lequel on peut mettre l'arbre de la roue

à la hauteur qu'on veut, par le moyen de deux boîtes mobiles le long des jambes du chevalet, qu'on fixe où l'on veut avec une vis de pression. Chaque boîte porte une espèce d'oreille, au milieu de laquelle est une entaille où entre un des tourillons de l'arbre de la roue.

L'arbre est rond par un bout, pour servir de treuil, autour duquel s'enveloppe la corde qui monte le poids, par le moyen d'une poulie de renvoi placée au-dessus du chevalet à hauteur suffisante, pour que la roue puisse faire sept à huit tours ou davantage avant que le poids soit en haut : on l'a représentée ici attachée au haut du chevalet, mais en faisant les expériences, elle étoit attachée au haut d'une longue & forte perche, qui étoit elle-même attachée au chevalet.

Le courant dont j'avois besoin, pour faire ces expériences, devoit être indifférent, grand ou petit, pourvu qu'il fût beaucoup plus large que la roue, & plus profond que ne devoit descendre l'extrémité des aubes, afin que le canal ne devint pas coursière pour la roue, & le courant le moins rapide étoit celui qui devoit prouver le mieux pour ce que j'avois à voir. J'ai fait mes expériences sur la rivière de Bièvre, dans la cour du Moulin de Croule-barbe au faubourg S.t Marcel, où j'ai trouvé plus de commodité & moins d'importunités que je n'en aurois eues sur la Seine, la roue étoit placée dans le canal par lequel l'eau arrive au moulin, à huit ou neuf pieds de la vanne qui donne l'eau à la roue; le canal a en cet endroit environ cinq pieds de largeur assez uniforme, & l'eau avoit alors (le 5 Mai 1758) environ deux pieds de profondeur, & une vîtesse de treize pouces par seconde; elle a été assez constamment à la même hauteur tout le temps que mes expériences ont duré, ce qui n'arrive pas toujours à cause des moulins qui sont au-dessus, qu'on arrète & qu'on remet en voie selon le besoin qu'en ont les Meuniers. On voit dans la Table suivante les résultats de ces expériences, que je ne prétends pas donner pour servir de règle certaine dans tous les cas; elles ne sont pas à beaucoup près aussi complètes, ni aussi détaillées qu'il est nécessaire qu'elles le soient; je ne les donne que pour

faire voir qu'elles ſont d'accord avec le raiſonnement; telles qu'elles ſont, elles avertiſſent qu'il y a beaucoup à gagner à incliner les aubes aux rayons, au lieu de les appliquer contre les rayons mêmes & juſqu'à ce que ces expériences ſoient faites avec tout le ſoin & toutes les précautions néceſſaires pour ſervir de règle dans tous les cas; ceux qui ſe piquent de bien faire ce dont ils ſont chargés, pourront faire eux-mêmes les expériences néceſſaires pour connoître l'inclinaiſon qui conviendra le mieux au courant de rivière où ils auront à travailler, ayant égard à la grandeur de la roue, au nombre d'aubes qu'on voudra y mettre, & à la quantité dont elles devront plonger dans l'eau.

Ces mêmes expériences nous font voir combien les moulins pendans & ceux ſur bateau, les machines du pont Notre-Dame & de la Samaritaine qui ſont ſous nos yeux, ſont encore éloignées du point de perfection où il ſeroit à ſouhaiter qu'elles fuſſent, & où elles peuvent être portées.

EXPÉRIENCES.

La roue ayant deux aubes dans l'eau, quand les deux aubes voiſines de celles-là, ou la précédente & la ſuivante entroient & ſortoient.

1.° Le poids à enlever étant de 32 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faiſoit un tour en. . . . 16″
Les aubes étant inclinées de 10 degrés, un tour en 15
de 20 . . . . en 15
de 30 . . . . en 14½
de 40 . . . . en 17

2.° Le poids à enlever étant de 36 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faiſoit un tour en . . . . 24″.
inclinées de 10 degrés . . . . en 18
de 20 . . . . en 16
de 30 . . . . en 15
de 40 . . . . en 17

3.° Le poids à enlever étant de 40 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 32″
inclinées de 10 degrés . . . . en 21
de 20 . . . . en 17
de 30 . . . . en . . . . 15 ½
de 40 . . . . en 18

4.° Le poids à enlever étant de 42 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 39″
inclinées de 10 degrés . . . . en 25
de 20 . . . . en 19
de 30 . . . . en 18
de 40 . . . . en 20

Trois aubes étant dans l'eau quand les deux voisines entroient & sortoient ; dans ce cas-ci la roue étoit plongée de la moitié de son rayon.

1.° Le poids à enlever étant de 88 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 23″
inclinées de 10 degrés, en 19
de 20 degrés, en 19
de 30 degrés, en 34

2.° Le poids à enlever étant de 96 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 26″
inclinées de 10 degrés, en 21
de 20 degrés, en 21

3.° Le poids à enlever étant de 100 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 38″
inclinées de 10 degrés, en 25
de 20 degrés, en 25

4.° Le poids à enlever étant de 104 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 42″
inclinées de 15 degrés, en 25

5.° Le poids à enlever étant de 108 onces.

Les aubes étant en rayon, la roue faisoit un tour en . . . . 44″
inclinées de 15 degrés, en 30

Ayant

Ayant fait ces expériences dans un courant fort lent, & ayant trouvé les aubes inclinées bien plus avantageuſes que celles en rayon, on pouvoit déjà conclure qu'à plus forte raiſon elles le ſeroient dans un courant plus rapide; ne pouvant pas avoir dans l'endroit où j'étois un courant plus rapide, mais ayant pu en avoir un quatre ou cinq toiſes au-deſſus encore plus lent que le premier, j'y ai répété les mêmes expériences, ce qui revient au même que ſi je les avois faites dans un courant plus rapide, parce que le premier emplacement devient plus rapide par rapport au ſecond.

Dans ce dernier endroit, où le canal étoit plus large & plus profond & où l'eau avoit par conſéquent moins de vîteſſe, j'y ai toujours vu les aubes inclinées avoir l'avantage ſur celles en rayon; je n'en donne pas les réſultats, je les crois inutiles après ceux que je viens de rapporter.

Pour mieux varier l'expérience, j'ai fait diſpoſer ſix aubes de cette roue, priſes alternativement de manière qu'on peut les ôter & les remettre à volonté, afin d'avoir une roue à ſix aubes ou à douze, comme je la voudrois; j'ai trouvé que quand les roues à douze & à ſix aubes ſont plongées de la même quantité, & qu'elles enlèvent un même poids, celle à douze aubes tourne plus vîte & d'un mouvement plus uniforme que celle à ſix aubes.

J'ai encore fait l'expérience ſuivante: la roue à ſix aubes étant plongée de la moitié du rayon, qui eſt auſſi la hauteur des aubes, & les aubes étant miſes en rayon, j'ai augmenté le poids juſqu'à ce qu'il ait été en équilibre avec la force du courant; la roue s'eſt arrêtée, ayant deux aubes également plongées dans l'eau ou à peu-près, ſi je la mettois de manière qu'une de ſes aubes fût verticale, & par conſéquent en état de recevoir le plus grand choc, le poids la faiſoit rétrograder & la ramenoit toujours au point où elle avoit deux aubes également plongées, ce qui prouve que le plus grand effort de l'eau n'eſt pas dans l'inſtant où une aube eſt perpendiculaire au courant, comme on l'a toujours cru, & ce qui ſeroit s'il n'y avoit que le choc à conſidérer.

On lit auſſi dans plus d'un Auteur, que quand deux aubes ſont plongées à la fois dans l'eau, également ou inégalement, toute la partie du courant qui choque l'aube d'amon devient nulle pour l'aube d'aval; de-là que quand deux aubes ſont également plongées dans le courant, l'une avant la verticale & l'autre après, celle d'aval ne reçoit aucun effort: voici une expérience qui prouve évidemment le contraire.

J'ai défait le crochet de l'une des aubes, je l'ai retenue dans la même poſition que les autres par le moyen d'une ficelle, & l'ai amenée à être celle d'aval de deux aubes également plongées & en équilibre avec un poids, comme ci-devant; ayant laiſſé le poids & le courant ſe contrebalancer pendant quelque temps, & voyant qu'aucun d'eux ne l'emportoit ſur l'autre, j'ai, avec des ciſeaux, coupé la ficelle qui retenoit l'aube d'aval; elle a pris la direction du courant, & la roue a retrogradé juſqu'à ce que deux autres aubes aient arrêté la deſcente du poids; ce qui prouve que les aubes reçoivent toujours quelqu'effort de la part du courant, quoiqu'elles approchent du derrière de la roue, & que d'autres ſe mettant devant elles, paroiſſent recevoir tout l'effort.

Ce ſont-là toutes les expériences que j'ai cru devoir faire avec une auſſi petite roue, elles ſont, je crois, ſuffiſantes pour faire voir que tout ce qu'on a conclu juſqu'à préſent, pour déterminer la quantité de force qui fait mouvoir les Machines qui ſont dans les courans des grandes rivières, eſt encore bien éloigné de la vérité, faute d'avoir pris l'expérience pour baſe.

Tout ce que je viens de faire voir, avoit d'autant plus beſoin d'être prouvé & confirmé par l'expérience, que le contraire paſſoit pour être démontré: l'avantage qui en réſultera pour les Machines qui ont des roues de la ſorte, comme les moulins ſur bateau, les pompes de la Samaritaine, du pont Notre-Dame & autres ſemblables, ſera d'autant plus grand, lorſqu'on fera uſage des aubes inclinées, que les aubes de ces roues ſont actuellement plus déſavantageuſement placées que ſi elles étoient en rayon; car elles ſont inclinées en ſens contraire, attendu qu'il s'en faut de la moitié de l'épaiſſeur

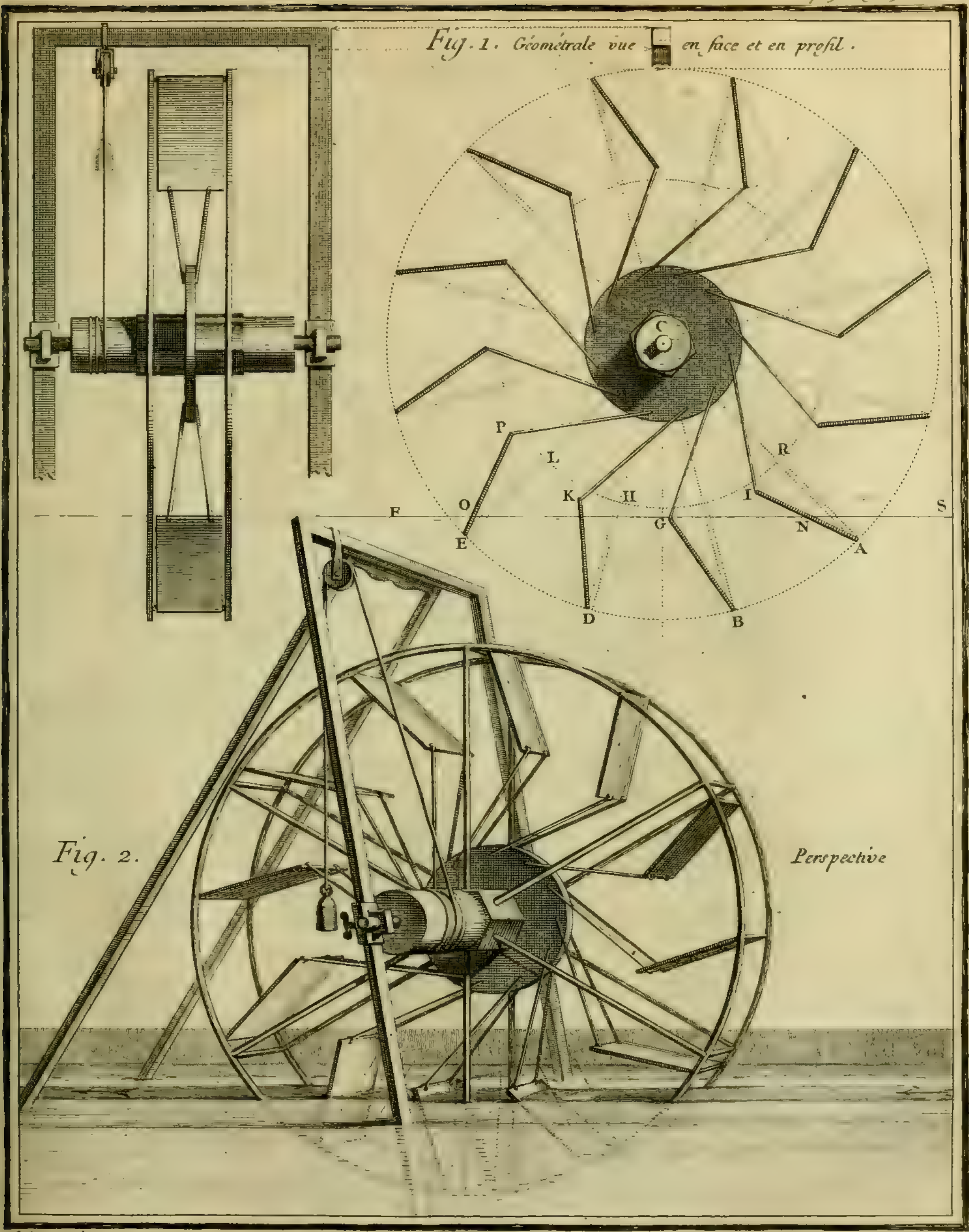


Fig. 1. Géométrale vue en face et en profil.

Fig. 2. Perspective

J. Ingram fecit

des embraſures & de toute l'épaiſſeur de la planche de l'aube, que la ſurface choquée ne tende au centre de l'arbre.

Il ſeroit à ſouhaiter que ces expériences fuſſent faites en grand dans cinq à ſix courans de vîteſſes différentes, en détaillant davantage les inclinaiſons des aubes pour déterminer, par l'obſervation même, l'inclinaiſon d'aubes propre à chaque vîteſſe de courant auſſi approchant que l'expérience pourroit les donner; le calcul achèveroit de déterminer l'exacte inclinaiſon propre à chaque vîteſſe de courant, relativement au rayon de la roue, à la quantité dont elle devroit être plongée dans l'eau, & au nombre d'aubes qu'on voudroit lui donner: on détermineroit encore la vîteſſe de la roue convenable à chaque vîteſſe de courant, relativement à toutes les autres circonſtances, pour que la machine produiſît le plus grand effet; car ce n'eſt plus le tiers de la vîteſſe du courant que le centre d'impulſion doit prendre, comme l'avoient trouvé M. Parent en 1704, & M. Pitot en 1725, parce qu'ils n'avoient conſidéré que le choc, c'eſt un objet des plus intéreſſans de la Mécanique-pratique, qui vaut bien la peine d'être mis en état de ſervir de règle à ceux qui ont à établir des machines dans les courans des grandes rivières.

MÉMOIRE SUR LA CIRCULATION DU FLUIDE NERVEUX.

Par M. BERTIN.

AVANT de traiter cette importante queſtion, je me crois obligé de rapporter pluſieurs paſſages tirés des ouvrages du célèbre M. Haller. Comme il eſt le ſeul Auteur, parvenu à ma connoiſſance, qui ait touché une partie de la queſtion que je me propoſe de traiter, il ſera le ſeul que je citerai. J'avoue de bonne foi qu'il a vu avant moi, ou du moins qu'il a conjecturé que le fluide nerveux retourne au cerveau par des veines nerveuſes ou des nerfs veineux, qui prennent naiſſance ou qui ſont la continuation des nerfs qui apportent le fluide nerveux du cerveau dans les muſcles: mais, ſi dans quelques endroits, M. Haller ſemble établir une circulation du fluide nerveux, dans d'autres, il abandonne l'idée de cette circulation, & il dit formellement que le fluide nerveux ne retourne pas au cerveau.

Quoique je convienne qu'une partie des idées que je vais ſoumettre au jugement des Savans, a été aperçue par M. Haller, j'atteſte avec ſincérité que les ouvrages de ce ſavant Médecin ne m'ont ſervi que d'appui pour oſer produire au jour mon travail, & que ce que je vais propoſer eſt à moi perſonnellement: il n'eſt pas étonnant, il n'eſt pas même rare, que dans un même ſiècle deux hommes occupés d'une matière, y faſſent les mêmes découvertes.

Je vais d'abord rapporter les différens paſſages de M. Haller qui ſemblent établir la circulation du fluide nerveux; j'y joindrai enſuite ceux où M. Haller ſemble revenir au ſentiment des Auteurs qui imaginent des routes différentes des nerfs par

lesquelles le fluide nerveux s'échappe après avoir opéré le mouvement musculaire.

« Il ne paroît pas, dit M. Boërhaave, que les esprits retournent au cerveau par les mêmes routes qui les ont apportés: sur quoi M. Haller replique *(a)*: Pourquoi ne seroit-il pas probable que cela est ainsi? les chemins des sensations qui sont portées des organes extérieurs jusqu'au cerveau, ne semblent-ils pas l'insinuer? qu'est-ce qui empêche qu'un nerf entier ne soit composé d'artères motrices & de veines sensitives qui se joignent par leurs extrémités? où vont donc les esprits qui ont gonflé un muscle, s'ils ne rétrogradent pas vers le cerveau? » — I.er Passage.

Le même Auteur dit *(b)*: « Les sensations peuvent se faire par des tuyaux nerveux distingués des nerfs moteurs, quoique renfermés dans les mêmes enveloppes, & qui, à la manière des veines, reportent au cerveau le fluide nerveux que les nerfs moteurs avoient apportés. Je donne ici des conjectures un peu plus sérieuses que des songes ». — II.e Passage.

M. Haller, dans un Ouvrage imprimé plusieurs années après l'impression de ses Commentaires sur la Physiologie de Boërhaave, s'exprime ainsi *(c)*: « Que devient le fluide nerveux dont l'abondance est prouvée par la grande quantité du sang qui aborde au cerveau avec vîtesse, comparée avec l'abondance — III.e Passage.

(a) *Cur improbabile? nonne videntur consentire itinera sensationum ab organis exterioribus ad cerebrum? quid impedit ne nervus totalis fiat arteriis motricibus, venisque sentientibus quæ in ipsis finibus conjungantur; quonam abit spiritus qui musculum infludit, nisi retrocedit.* Comment. Vol. II, pag. 626.

(b) *Sensus fieri possunt per fistulas diversas à motoriis, & ad modum venarum ad cerebrum revehentes quod fistulæ motrices advexerant; conjecturas pono, sed paulo magis serias somniis.* Idem, pag. 604.

(c) *Quonam abit liquor nervosus, quem magna copia non potest non generare sanguis copiosissimus celeriter motus, si compares cum uberrima secretione lentioris sanguinis à corde remotioris, in minori venali aut mesenterica arteria exhalare per nervos cutaneos non est improbabile; in cavitates varias corporis, ventriculum intestina multis placuit; in venas sanguinis redire non valde analogum videtur, nisi minimas venas supponas, quæ lente in magnas confluant: ex cavitatibus vero resorberi nihil repugnat, an in cerebrum redit, ut venæ spirituosæ sint in eodem nervo, ut arteriæ; an inde sensus?* Primæ lineæ Physiol. page 142.

» des fluides épais & visqueux qui se séparent dans les reins &
» dans les intestins de l'artère venale & de l'artère mésentérique,
» plus petites que celles du cerveau? il n'est pas hors d'appa-
» rence qu'il s'exhale par les ouvertures des nerfs de la peau:
» plusieurs ont prétendu qu'il penètre en différentes cavités du
» corps, dans les intestins, dans l'estomac; il n'est guères
» vraisemblable qu'il revienne dans les veines sanguines, à
» moins qu'on ne suppose de petites veines qui se rassemblent
» peu à peu dans de grandes; il ne répugne point qu'il soit pompé
» des grandes cavités: retourne-t-il au cerveau, de façon que
» dans le même cordon de nerfs il y eût des veines spiritueuses
ainsi qu'il y a des artères, est-ce là l'origine des sensations? »

Tels sont les passages où M. Haller a semé quelques idées d'une circulation du fluide nerveux; mais il est aisé de voir que cette circulation n'y est indiquée que comme une conjecture qui n'est appuyée d'aucune preuve, que comme une hypothèse à laquelle il ne donne pas plus de certitude qu'à toutes celles qui ont été proposées avant lui, sur les routes incertaines que suit le fluide nerveux, après qu'il a gonflé les muscles.

Car premièrement, pour ce qui regarde le premier passage, voici ce qu'il ajoute: « Le fluide nerveux tombe-t-il dans de
» petites cavités cellulaires? mais dans ce cas la perte en seroit
» énorme; retourne-t-il par le même nerf qui l'a apporté? en
» vérité, ajoute M. Haller, il n'y a ici qu'obscurités & in-
certitudes. »

Secondement, M. Haller dans un autre endroit *(d)* ne fait

(d) *Imo vera gravissima difficultas est quid fiat de accersoria illa fluidi nervi copia, à qua nunc maxime motus muscularis factus est; an redit ad cerebrum, sed resistunt immensa vi novi qui succedunt spiritus! an exit in venas quæ ex imis vesiculis sive finibus fibrarum exeant! quare non in eo ipso exiit tempore quando inflabantur fibræ à copia nova spirituum. Si vero tunc exiit nulla potuit distensio facta fuisse, an sistitur in viis cæcis! non potest: in immensum enim augeretur contractio musculorum & crassities. An exhalat! idem respondeo quod de venis dixi, & si hæc ratio videtur magis probabilis, si ponas poros valde exiguos qui non impediant repletionem fibræ motricis; & eadem olim fuit sententia Santorini. An in tendines tanquam in promptuaria emigrat, uti Villisius*

plus mention des veines nerveuſes; il ne reconnoît plus qu'une direction dans le mouvement du fluide nerveux, & c'eſt du cerveau aux extrémités; le retour du fluide nerveux eſt tout-à-fait impoſſible, car voici comme il s'explique:

« Il eſt très-difficile de dire ce que devient le fluide nerveux après qu'il a opéré la contraction du muſcle: retourne-t-il au « cerveau? mais les nouveaux eſprits qui ſuivent, oppoſent une « réſiſtance immenſe: entre-t-il dans des veines qui naîtroient « au fond des véſicules? mais pourquoi ne ſeroit-il pas ſorti « des véſicules par ces mêmes veines dans le temps qu'il rem- « pliſſoit les véſicules? que ſi on dit qu'il en ſoit réellement ſorti, « comment les véſicules ont-elles pu ſe gonfler? s'arrête-t-il dans « des cavités borgnes? cela eſt impoſſible; car, ſi cela étoit, « la contraction & l'épaiſſeur des muſcles augmenteroient im- « menſément: ſe diſſipe-t-il en exhalaiſons? la même difficulté « que j'ai dit au ſujet des veines qui s'ouvriroient dans les véſicules, « ſe préſente, quoique cependant cette raiſon paroiſſe plus pro- « bable, pourvu qu'on ſuppoſe que les pores exhalans ſont ex- « trêmement petits, & c'eſt le ſentiment de Santorini *(n.° 29)*: « ſe retire-t-il dans les tendons comme dans des réſervoirs, ainſi « que Willis l'a ſuppoſé? mais il n'y a pas de tels réſervoirs dans « les tendons, & pluſieurs muſcles n'ont point de tendons: ſe « détruit-il, ainſi que Borelli l'a avancé en parlant de ſes athlètes? « mais rien de ce qui eſt créé ne retourne dans le néant; & « cependant, s'il n'eſt pas détruit & s'il ne ceſſe pas d'être corps, « il diſtendra toujours le muſcle. »

Suivant le paſſage que je viens de citer, il n'y a plus de veines nerveuſes; le fluide nerveux ne peut plus retourner au cerveau par les nerfs; s'il y retournoit, il faudroit que ce fût par le même canal qui l'a apporté, & ce retour eſt impoſſible, parce que la colonne du fluide qui coule du cerveau, oppoſe une réſiſtance immenſe.

poſuit. Deeſt ſpatium in tendine, neque omnes muſculi tendines nacti ſunt. An perit deſtructa quod de athletis ſuis dixit Borellus? Sed ex ente in nihilum regreſſio nulla eſt; & niſi periit, niſi deſinit corpus eſſe, ſemper diſtendet. Comment. t. III, pag. 127.

Enfin, M. Haller dans un autre endroit *(e)* nie formellement le retour du fluide nerveux au cerveau: « Le seul » repos, dit-il, peut bien soulager nos parties solides, mais ce » repos sans les alimens ne rétablit point nos forces: donc, » dit-il, les esprits ne retournent point au cerveau comme Descartes l'a avancé. »

Il suit de ces différens passages comparés les uns aux autres, que ce que M. Haller a avancé sur l'existence des veines nerveuses ou des nerfs veineux, ne porte point le caractère d'une décision sur cette matière; l'Auteur y propose le *pour* & le *contre:* il dit dans un endroit qu'il est probable qu'il y a des veines nerveuses, & dans un autre endroit il nie l'existence de ces veines : ici il avance que le fluide nerveux retourne au cerveau, & dans un autre endroit, il prononce formellement que ce fluide ne retourne point au cerveau.

S'il m'étoit permis de demander à tous ceux qui ont porté le plus loin leurs recherches sur les causes du mouvement musculaire & des sensations, ce qui s'est passé dans leur esprit quand ils se sont demandés à eux-mêmes ce que devient le fluide nerveux après la contraction des muscles, je suis persuadé qu'ils me diroient, nous avons desiré des veines propres à reporter ce fluide à la source d'où il découle; c'est sans doute ce qui est arrivé à M. Haller *, mais il ne paroît pas que ce desir ait été assez vif pour fixer tout-à-fait son attention à chercher les moyens d'établir le retour du fluide nerveux au cerveau, car il ne l'a point empêché de suivre le torrent, & même de nier le retour du fluide nerveux au cerveau; le temps auquel il étoit réservé de voir naître une assertion suivie & soutenue d'une certitude égale à celle qui établit l'existence de ce fluide, n'étoit pas arrivé: on a fouillé dans l'Anatomie la plus recherchée les preuves de la secrétion du fluide nerveux, de son cours du cerveau dans

* *Aph. 1009.*

(e) *Sola quies solida potest solari; vires absque alimento non reddit: ergo non ad cerebrum redeunt spiritus, ut Cartesio visum.* Comment. t. II, pag. 62.

toutes

toutes les parties du corps, & on s'est persuadé avec raison que l'existence de ce fluide & son cours du cerveau dans tout le corps, sont la solution des plus grandes difficultés; & on n'a pas senti que tout ce qui a été dit pour établir l'existence & le cours de ce fluide, sert également à en établir le retour: chose étrange que l'esprit ait vu tant de fois des milliers de canaux dans les nerfs pour le porter du cerveau dans tout le corps, & qu'il n'en ait pas vu un seul pour le rapporter.

Pour développer une question qui a pour objet la connoissance du cours & du mouvement de la cause qui anime nos muscles & qui excite les sensations, je me trouve obligé de rapporter sommairement les opinions les plus reçues sur le siége des sensations & de la puissance qui anime les muscles. Cette digression m'éloigne un peu des preuves que je rapporterai dans la suite pour établir la circulation du fluide nerveux, mais elle est nécessaire; je vais donc rapporter le plus succinctement qu'il me sera possible les opinions qui ont réuni le plus de suffrages sur la cause physique & immédiate de nos mouvemens & de nos sensations.

Trois opinions partagent les Savans sur la cause de nos mouvemens & de nos sensations; une de ces opinions suppose que l'ame est présente par tout le corps, & principalement dans les organes où le sentiment paroît résider & où le mouvement s'exécute, c'est-à-dire dans les organes des sens & dans les muscles.

La Nature, disent les partisans de cette opinion, a voulu que l'ame éprouvât une certaine sensation à l'occasion d'un certain mouvement dans les nerfs, mais elle a voulu en même temps qu'elle ne fût sensible dans les extrémités qu'autant qu'il y auroit une liaison entre ces extrémités & le cerveau: ce qui se passe dans l'épine, a-t-on ajouté, doit nous persuader cela; les nerfs qui en sortent ne se continuent pas, selon quelques-uns, jusqu'au cerveau, il n'y a nulle apparence par conséquent que les impressions que font les objets aux extrémités inférieures, aillent jusqu'au cerveau par le moyen de la moelle épineuse; cependant si on la sépare du cerveau, le

Voy. Physiol. de M. Senac, pag. 666.

mouvement périt : tout cela ne dépend que des loix du Créateur, qui a voulu que les endroits qui seroient séparés de la partie principale & où le suc nerveux ne paroît pas être envoyé, fussent insensibles.

Ces mêmes Physiciens fondent encore leur opinion sur ce que le fluide nerveux ne peut pas revenir sur ses pas; il ne faut pas s'imaginer, ont-ils dit, qu'un fétu qu'on passera par la plante du pied où il fera une impression très-sensible, puisse faire monter le suc nerveux dans le cerveau: mais toutes ces idées, suivant M. Senac, sont chimériques & ne méritent pas qu'on les réfute.

Voy. Tome I, du Toucher, p. 591 & 592.

Je ne m'arrêterai point à rapporter ici toutes les raisons qui renversent cette opinion, dont M. Perrault est un des partisans.

Ce qu'il y a de contraire à la Physique & à l'Anatomie dans ce système, n'est pas tout-à-fait de dire, que l'ame est par tout le corps où il se fait des sensations & où le mouvement s'exécute: s'il étoit permis de comparer une substance créée avec son Auteur, ne pourroit-on pas dire que l'ame existe dans toutes les parties du corps, de même que Dieu existe dans l'immensité des espaces, & quoiqu'il existe en effet dans ces espaces, s'ensuit-il qu'il n'existe pas plus spécialement dans le séjour de sa gloire & dans les lieux où il veut que nous l'adorions sous de foibles apparences : l'ame existe dans tout le corps, oui sans doute; mais opère-t-elle dans tout le corps toutes ces merveilles qu'elle opère dans le cerveau? bien plus, en opère-t-elle aucune sans que le mouvement d'un fluide préparé dans le cerveau, poussé du cerveau dans les nerfs & des extrémités des nerfs vers le cerveau, soit la cause physique la plus prochaine de ses opérations. Je dirois donc volontiers, avec M. Perrault & ses sectateurs, que l'ame existe dans tout le corps: nous ne connoissons pas, il est vrai, la manière d'exister des esprits, nous savons seulement qu'ils existent; mais il n'est pas moins vrai-semblable que l'ame, ou quelques-unes de ses facultés, existent dans toute l'étendue de la machine à laquelle il a plu au Créateur de l'unir; que

dans les origines preſqu'infiniment nombreuſes des canaux nerveux, qui ſont les endroits où elle exerce le plus ſon empire, ces origines ſont ſemées çà & là dans une infinité d'endroits de la ſubſtance du cerveau, du cervelet, de la moelle de l'épine: car les adverſaires les plus outrés de M. Perrault doivent néceſſairement convenir que le pouvoir de l'ame réſide auſſi-bien au bas de la moelle de l'épine que dans le cerveau.

Quoique les liens phyſiques qui uniſſent l'ame au corps ne ſoient pas tous connus, les phénomènes les plus importans de l'économie animale, l'analogie, la ſtructure même des parties nous forcent de convenir que le mouvement d'un fluide très-ſubtil, lancé du cerveau dans les organes du mouvement, repouſſé des organes du ſentiment vers le cerveau, eſt le nœud phyſique de cette union; que ce mouvement s'arrête, les effets qui dépendent de l'union du corps & de l'ame ſont ſuſpendus; que ce mouvement ſe rétabliſſe, les effets de cette même union, c'eſt-à-dire les ſenſations & les mouvemens muſculaires, recommencent de nouveau.

Il faut cependant convenir, avec les Phyſiciens les plus exacts & les plus modernes, que l'ame, s'il eſt permis d'aſſigner un lieu à une ſubſtance qui n'a point de parties, réſide plus ſpécialement dans la ſubſtance médullaire & dans tous les lieux de l'origine des nerfs, que dans ceux où les nerfs ſe ramifient: car premièrement, quand nous voulons exercer toute la force de notre eſprit, nous faiſons taire nos ſens.

Secondement, il eſt certain que dans le ſommeil, où le cerveau n'eſt qu'aſſoupi, l'ame n'aperçoit aucune ſenſation, quoique les objets extérieurs faſſent ſur les ſens des impreſſions aſſez vives; l'impreſſion des objets ſur les nerfs ſenſitifs ne ſuffit donc pas pour que l'ame exerce ſes facultés.

Troiſièmement, c'eſt à l'origine des nerfs que l'admirable burin d'une main inviſible, je veux dire l'action du fluide nerveux repouſſé au cerveau par l'action des objets extérieurs, écrit ces précieux caractères, ces traces qui entrent par le ſecours des ſens, qui forment & enrichiſſent notre mémoire d'un tréſor

inépuiſable de connoiſſances : l'ame ne voit rien de tout cela dans l'organe, ni dans la longueur du nerf depuis l'organe; ſans l'organe, ſans le nerf, ſans le fluide dont il eſt rempli, elle ne verroit preſque rien, & cependant ce qu'elle voit n'exiſte très-ſouvent point, ni dans le nerf, ni dans l'organe, ni dans l'objet; elle voit par une faculté qui lui eſt propre & qui n'a aucun rapport avec la matière, quelle couleur a l'amour ou la haine qui s'inſinuent par les ſens : quel rapport y a-t-il entre la douleur de la brûlure & la diviſion de quelques fibres que le feu excite dans la peau? mais cependant elle ne voit point qu'autant qu'une matière preſqu'éthérée, contenue dans nos nerfs, eſt miſe en action par les objets extérieurs.

Quatrièmement enfin, c'eſt que les dérangemens du cerveau portent conſtamment du trouble dans les fonctions animales, ainſi que je le dirai plus bas; c'eſt que quand ces dérangemens ſont très-grands, les fonctions animales ſont abolies; c'eſt que les dérangemens du cerveau ceſſant, il arrive très-fréquemment que les fonctions animales ſe reproduiſent; c'eſt que la ſection ou la ligature d'un nerf abolit le ſentiment ou le mouvement au-deſſous de la ligature, quoiqu'ils perſévèrent dans toutes les parties ſituées entre la ligature & le cerveau; c'eſt qu'enfin, ſi vous ôtez la ligature, le ſentiment & le mouvement ſe rétabliſſent dans les parties ſituées au-deſſous de la ligature.

Une ſeconde opinion établit l'empire ou le ſiége principal des facultés de l'ame dans le cerveau *(f)*; mais elle exclut des nerfs toute eſpèce de cavités; ils ne ſont que des filets ſolides; les nerfs, dit-on dans ce ſentiment, ſont des corps ſolides ſuſceptibles de mille & mille vibrations, & ils portent l'ébranlement ou les vibrations qu'ils reçoivent des objets extérieurs aux lieux où s'exercent les facultés de l'eſprit, c'eſt-à-dire aux endroits de leur origine; voilà pour ce qui regarde les ſenſations. Quant aux mouvemens muſculaires en conſéquence d'une action de la volonté, l'origine des nerfs eſt ébranlée, & cet ébranlement eſt dans l'inſtant porté aux muſcles auxquels les nerfs

(f) Il faut remarquer que je comprends ſous le nom de *cerveau* le cerveau proprement dit, le cervelet & la moelle de l'épine.

ſe terminent. Cette hypothèſe a été réfutée tant de fois & par des raiſons ſi ſolides, que je ne crois pas devoir m'arrêter à en montrer les défauts : je vais paſſer rapidement au ſentiment qui de nos jours réunit preſque tous les ſuffrages.

Dans la troiſième opinion, l'ame eſt affectée dans le cerveau de toutes ſes ſenſations; elle y forme ſes idées: il eſt le magaſin de ſes connoiſſances, le ſiége de ſes réflexions, le lieu de ſes méditations; il eſt un aſſemblage admirable d'une infinité de vaiſſeaux d'une fineſſe incompréhenſible; il eſt la ſource d'un fluide, dont la ténuité & la mobilité peuvent être comparées à celles du premier élément. Ce fluide étonnant eſt cet être moteur phyſique qui anime tous nos reſſorts; toujours mobile, toujours agité il eſt le chef-d'œuvre de la Nature mis en mouvement; ſa ſource eſt la maſſe du ſang; ſon laboratoire eſt le cerveau; il eſt pouſſé perpétuellement dans quarante paires de filets, dont chacune eſt l'aſſemblage d'une multitude ſurprenante de petits canaux qui ſont des prolongemens de la ſubſtance du cerveau; enfin il eſt, s'il m'eſt permis de me ſervir de cette expreſſion, ce feu ſacré qui entretient perpétuellement nos jours; il eſt le flambeau qui éclaire notre ame, la ſource de nos affections & de nos deſirs, la cauſe phyſique la plus prochaine de nos ſenſations: examinons les fondemens de cette doctrine.

Premièrement, le cerveau eſt compoſé de deux ſubſtances, dont l'une, à raiſon de ſa couleur, eſt appelée *cendrée (g)*, & la ſeconde eſt nommée *médullaire;* la première eſt enveloppée d'une membrane toute vaſculaire *(h)*, qui s'inſinue par pluſieurs plis & replis dans le cerveau, & elle s'appelle la *pie-mère;* tous les vaiſſeaux de cette membrane, les artériels ainſi que les veineux, ſe plongent dans la ſubſtance cendrée, & il eſt démontré par l'Anatomie, que cette ſubſtance en eſt compoſée, & même qu'elle n'eſt compoſée que de ces vaiſſeaux.

(g) Cette dénomination n'eſt pas exacte, car dans une infinité d'endroits la ſubſtance corticale eſt recouverte de la ſubſtance blanche.

(h) La ſeconde l'eſt auſſi dans tous les endroits où la ſubſtance corticale eſt recouverte de la ſubſtance médullaire.

& de quelques fibres médullaires qui s'entremêlent avec eux.

Secondement, les plus petits rameaux de la ſubſtance griſe, cendrée ou corticale, dégénèrent en des vaiſſeaux d'une fineſſe extrême, d'une blancheur de lait, qui par leur aſſemblage forment la ſeconde ſubſtance du cerveau.

Troiſièmement, la plus grande partie des filets ou vaiſſeaux blancs, dont la ſubſtance médullaire n'eſt qu'un aſſemblage, ſe raſſemblent en quatre-vingts faiſceaux nerveux ou quarante paires de nerfs, qui portent le fluide nerveux dans toutes les parties du corps.

Quatrièmement, ce fluide pouſſé le long des nerfs, en conſéquence d'un ordre de la volonté, dans les muſcles volontaires, eſt la première cauſe de leur action, il eſt auſſi la première cauſe phyſique de l'action des muſcles, ſur leſquels la volonté n'a pas d'empire; repouſſé des extrémités des nerfs au cerveau, il eſt la cauſe phyſique la plus prochaine des ſenſations.

Cinquièmement, le fluide nerveux remplit continuellement les nerfs, mais tantôt plus, tantôt moins abondamment: quand les nerfs portent ce fluide dans une certaine abondance & avec un certain degré de célérité dans un muſcle quelconque, il ſe durcit, ſe gonfle & ſe raccourcit, & cet état eſt appelé *état de contraction du muſcle :* quand le fluide nerveux ceſſe de couler avec cette abondance & cette célérité requiſes pour gonfler, durcir & raccourcir le muſcle, cet organe ſe relâche, & cet état eſt appelé *relâchement du muſcle.*

Sixièmement, il eſt des muſcles, tels que ceux de la reſpiration, qui peuvent agir & qui agiſſent en effet ſans que le fluide nerveux y ſoit envoyé en conſéquence d'un ordre exprès de la volonté, mais où la volonté peut l'envoyer auſſi & où elle l'envoie très-ſouvent, tels ſont les muſcles intercoſtaux, le diaphragme, les muſcles du bas-ventre, &c.

Septièmement, un aiguillon quelconque, une cauſe irritante appliquée aux nerfs moteurs, y accélère le cours du fluide nerveux, & ce fluide met en action les muſcles auxquels les nerfs irrités ſe diſtribuent; c'eſt ainſi que l'eſtomac, les inteſtins,

la vessie, les fibres musculaires des artères se contractent sans que la volonté y ait aucune part; c'est ainsi que les muscles de la respiration agissent sans que la volonté y prenne part & même contre le gré de la volonté.

Tel fut le sentiment de l'immortel Galien, tel est le sentiment adopté de nos jours; il est & il doit être en effet le seul qui soit reçu, car il est le seul qui soit fondé sur des preuves anatomiques, sur l'analogie de la structure du cerveau & des nerfs avec celle de tous les orgagnes où il se fait des sécrétions & où la liqueur filtrée est conduite plus ou moins loin pour des utilités; enfin sur l'impossibilité où l'on est, si on le rejette, d'expliquer les plus nobles & les plus importantes fonctions de l'économie animale, car j'ose avancer que si on rejette le systême du fluide nerveux, la Physiologie devient un champ presque stérile, & on se trouve forcé d'aller à tout instant contre les notions les plus simples des loix du mouvement.

C'est aussi ce sentiment que je me propose d'éclaircir aujourd'hui & d'amplifier; mais mon principal objet est de l'ériger en un systême de circulation, moins appuyé sur les sens que celui de la circulation du sang, mais du reste fondé sur des raisons aussi solides.

Les inventeurs de la circulation du sang ont été conduits à cette découverte si tardive pour la gloire de la Médecine & le soulagement des malades, par un procédé différent de celui qu'ont suivi les inventeurs du systême du fluide nerveux & de l'action de ce fluide; les premiers n'ont eu, pour ainsi dire, que la peine de descendre des causes aux effets; la structure du cœur, celle des artères, le sang jaillissant des cavités ouvertes du cœur des animaux, des cavités ouvertes des artères, la distribution des artères & des veines par tout le corps, leur terminaison au cœur comme à une source commune, les valvules des veines, celles du cœur & des artères, le gonflement entre la ligature d'une artère & le cœur, celui de la veine entre la ligature & l'extrémité, étoient & seront toujours des objets capables de frapper tous les yeux.

La marche de l'esprit humain dans le développement des usages des nerfs & du cerveau, n'a pas été tout-à-fait la même; presqu'entièrement abandonné des sens dans la recherche des causes, il n'a pu y parvenir que par l'examen d'une infinité d'effets qui étonnent la raison; l'esprit a saisi des effets admirables & infiniment variés, effets où le corps & l'ame coopèrent & se disputent une dépendance & une priorité alternatives; ces effets, suivant les plus simples notions des choses, ne peuvent être produits que par telles & telles causes invisibles; & on a conclu, donc ces causes existent, quoique les sens ne puissent pas les apercevoir.

On peut dire encore avec raison, qu'un attrait secret a porté, dans tous les temps qui se sont écoulés depuis Galien jusqu'à nous, les plus célèbres Physiologistes à regarder le cerveau comme le siége des sensations & de la cause de nos mouvemens: tout homme en général, par une espèce de sentiment intérieur, rapporte à cet organe les plus nobles opérations de son être; une persuasion secrette, indépendamment du raisonnement, lui suggère sans cesse que l'ame a besoin de la tête pour remuer nos ressorts, pour sentir, penser, juger, raisonner, réfléchir, se ressouvenir; enfin que c'est principalement par cet organe, que s'exécutent les fonctions qui ont l'ame pour principe.

Parcourons les principaux effets qui ont fortifié ce sentiment intérieur, & qui ont découvert à Galien des vérités qui l'ont rendu supérieur à tous les siècles qui se sont écoulés depuis lui jusqu'à nous; car, en vérité, on ne peut sans ingratitude refuser à Galien d'avoir le premier trouvé le fil qui devoit un jour nous mener à la découverte de la circulation des esprits, de même qu'il a trouvé celui qui a conduit les Colombus, les Fra-Paolo, les Césalpin, les Harvei, à la découverte de la circulation du sang: premièrement, ces effets que je vais rapporter ont été développés par des expériences; secondement, ces effets sont des maladies survenues, ou par des causes extérieures ou par des causes intérieures, à une multitude presque infinie de personnes qu'on a vu perdre, ou tout-à-coup ou

par

par degrés, la faculté d'agir & de raiſonner; maladies qui n'étoient autre choſe que des dérangemens de la ſubſtance du cerveau, ainſi que l'ouverture de la tête l'a prouvé.

Certainement nous avons des obſervations ſans nombre, & c'eſt ce qui fait que je n'en citerai aucune, qui prouvent inconteſtablement:

Premièrement, que le cerveau étant obſtrué, enflammé, coupé, ſuppuré, ſoit par des coups, des chutes ou par quelque cauſe extérieure que ce puiſſe être, ſoit par l'engorgement ou la rupture de ſes vaiſſeaux; tantôt le mouvement s'affoiblit, ſe détruit, & tantôt le ſentiment, & ſouvent l'un & l'autre à la fois.

Secondement, que cet affoibliſſement du mouvement & du ſentiment eſt plus ou moins grand, ſuivant que la cauſe qui obſtrue, qui comprime, eſt plus ou moins grande.

Troiſièmement, que le mouvement & le ſentiment ceſſent tout-à-fait quand la cauſe qui comprime, agit avec un certain degré de force & pendant un certain temps.

Quatrièmement, que le mouvement, le ſentiment & tout ce qui entre dans l'ordre des idées, ſe rétabliſſent à meſure qu'on diſſipe les cauſes qui preſſent le cerveau.

Cinquièmement, que cet organe étant abſolument détruit, nous perdons ſur le champ la vie & le ſentiment.

Nous voyons certainement dans les faits ſur leſquels ſont fondées de telles vérités, un rapport entre le cerveau d'une part, & entre le mouvement & le ſentiment d'autre part, tel que celui de la cauſe à l'effet, tel que celui que nous deſirons pour aſſurer que tel ou tel organe produit telle ou telle fonction. Tous ces faits rapportés par Galien & vérifiés par ſes ſucceſſeurs & par nous-mêmes, répandent tant de lumières ſur les uſages du cerveau, que quand même nous ne verrions pas les liens phyſiques qui uniſſent le cerveau à tous les organes ſuſceptibles de mouvement & de ſentiment, nous ſerions raiſonnablement fondés à aſſurer qu'il eſt la ſource phyſique du mouvement & du ſentiment; la force des obſervations nous y obligeroit, quand même nous n'aurions aucune connoiſſance

des quatre-vingts productions que le cerveau envoie dans toutes les parties du corps, & qu'il a plu aux Anatomistes d'appeler *des nerfs*.

Ce que je viens de rapporter sur les faits qui fixent les usages du cerveau, devoit, ce semble, découvrir à tous les esprits éclairés l'erreur d'Aristote, qui consiste à regarder le cœur comme le siége des sentimens & des passions; cependant, on peut dire avec vérité, que cette erreur s'est perpétuée jusqu'à nous, & qu'elle subsiste encore chez presque tous les Auteurs de la Dialectique; depuis le père de l'ancienne Philosophie jusqu'à M. Blanchet, presque tous les Philosophes se sont exprimés comme si en effet le cœur étoit le siége du sentiment & des passions; ces expressions ne peuvent être reçues que dans un sens métaphorique, & c'est dans ce sens qu'on doit entendre différens passages de l'Écriture qui semblent établir le siége des passions & du sentiment dans le cœur.

Galien voyant tous les nerfs naître du cerveau & ne les voyant naître d'aucun autre viscère, d'aucun autre organe, aura dit, ces filets sont les liens qui unissent le cerveau à toutes les parties du corps; l'inspection anatomique m'autorise à l'avancer; ne seroit-ce point par eux que cet organe donne à toutes les différentes parties du corps la faculté de sentir & de se remuer? cela doit être ainsi; car autrement, comment le dérangement du cerveau affoibliroit-il, détruiroit-il dans toutes les parties du corps le mouvement & le sentiment.

Mais il falloit, pour que Galien affermît l'usage qu'il avoit donné au cerveau, & pour qu'il mît en évidence les usages des nerfs, qu'il s'assurât si en liant & en coupant les nerfs, les parties auxquelles ils se distribuent perdroient le sentiment & le mouvement, & si en déliant les nerfs, elles reprendroient leur mouvement & le sentiment; & c'est à quoi il a réussi, car il a observé que la ligature des nerfs prive la partie au-dessous de la ligature du mouvement & du sentiment, & qu'en déliant les nerfs, le mouvement & le sentiment se rétablissent.

De Hipp. & Platon. decretis, t. VII.

Cette expérience, je veux dire la ligature du nerf, qui a été réitérée cent & cent fois depuis Galien, prouve

évidemment que c'eſt par les nerfs que le cerveau anime les organes des ſens & du mouvement.

Si les bornes d'un Mémoire académique me permettoient de rapporter les expériences qu'un grand nombre d'Auteurs célèbres ont faites, pour développer, à l'exemple de Galien, l'uſage des nerfs, celles que j'ai faites moi-même, il me ſeroit facile, mais très-inutile, d'en citer pluſieurs; la ſimple obſervation des paralyſies & ſtupeurs momentanées que nous donnons aux muſcles & aux parties de l'avant-bras & de la main, en comprimant le nerf qui paſſe auprès du coude, quand nous appuyons le coude ſur un corps dur, ou de celles qui arrivent à la jambe & aux pieds, lorſqu'étant aſſis ſur un corps dur, le poids de notre corps preſſe le nerf ſciatique, la reproduction du mouvement & du ſentiment auſſitôt que la cauſe qui preſſoit le nerf du bras ou celui de la cuiſſe ceſſe d'agir; cette obſervation, dis-je, qui a été faite par tous les hommes, prouve inconteſtablement que c'eſt par les nerfs que le cerveau entretient le mouvement & le ſentiment. Voilà donc l'uſage du cerveau & des nerfs mis en évidence.

Quel mérite pour un ſeul homme, d'avoir développé le premier ces uſages admirables! car enfin c'eſt avoir levé le voile qui cachoit aux yeux des Philoſophes, les plus importantes, les plus ſublimes fonctions de l'ame & du corps: mais Galien ne s'eſt pas borné à dire, à prouver que le cerveau & les nerfs ſont les rênes dont ſe ſert l'Auteur de la Nature pour régir notre être & pour le rendre ſuſceptible de mouvement & de ſentiment, il a voulu découvrir comment & par quel agent ces merveilles ſont opérées, & ravi de la multitude, de la préciſion, de la netteté de nos idées, de la multitude de nos ſenſations, de la force, de la célérité, de la variété, de la juſteſſe de nos mouvemens, il a dit, & à cet égard nous ne pouvons pas dire plus que lui, que c'eſt par des fluides très-ſubtils filtrés dans le cerveau & coulans du cerveau par les nerfs dans toutes les parties du corps, auxquelles, à raiſon de leur ténuité imperceptible, il a donné le nom d'*eſprits*.

Ici Galien & toute cette antiquité choisie qui a marché sur ses traces s'arrêtent; Galien & ses sectateurs n'ont point développé les loix que suivent les esprits dans leur cours, & à cet égard Galien avoit pénétré beaucoup plus loin dans la découverte de la circulation du sang: en effet, ni Galien, ni ses sectateurs n'ont dit que les esprits circulent, & Galien & plusieurs de ses sectateurs ont avancé que le sang circule, & peu s'en faut qu'ils n'aient rassemblé toutes les parties du systême de la circulation.

Mais ce qui est surprenant, c'est que tous les Philosophes anatomistes, depuis Galien jusqu'à nous, n'ont pas porté la matière des esprits beaucoup au-delà du terme où Galien l'a laissée: quelques-uns en ont douté, les moins savans les ont niés, presque tous les ont adoptés; ceux-ci nous ont laissé d'excellens Ouvrages sur l'économie animale, sans avoir porté sur la matière des esprits leurs connoissances beaucoup au-delà du terme où Galien les avoit fait arriver.

Cependant ce que je viens de dire sur le peu de progrès qu'on a fait sur les loix du mouvement des esprits depuis Galien jusqu'à ce siècle, n'a rien de surprenant par rapport aux Anciens, c'est-à-dire de ceux qui ont paru depuis Galien jusqu'au temps du renouvellement de l'Anatomie sous Carpi, & même long-temps après Carpi; ces Anciens n'étoient pas, & je n'en excepte pas Galien, assez versés dans la fine Anatomie pour que la connoissance de l'existence & du cours des esprits fût le fruit d'une idée complette de la structure du cerveau, des nerfs & des organes des sens & du mouvement: si Galien, si les plus célèbres Médecins qui sont venus après lui, ont établi l'existence & le mouvement des esprits, c'est en partie parce que frappé d'étonnement en considérant la célérité extrême & l'exactitude merveilleuse avec laquelle les mouvemens de nos parties & les sensations s'exécutent, ils ont imité les Physiciens, qui fondent quelquefois la vérité d'un principe, 1.° sur ce qu'il ne répugne point, 2.° sur ce qu'il est une source de corollaires utiles & qu'il tranche des difficultés inexplicables par tout autre principe, & j'avoue que cela est bien suffisant.

Quel eſt donc le mérite des Modernes dans la matière que nous traitons? s'il me convenoit de m'ériger en arbitre de leurs Écrits, je dirois, non pas qu'ils ont porté leurs connoiſſances beaucoup plus loin que Galien & les Anciens ſur l'exiſtence & le cours des eſprits, mais qu'ils ont mieux vu le cours, la nature & l'exiſtence des eſprits, qu'ils n'ont pas donné dans les écarts que Galien n'a pu éviter, & qu'enfin la doctrine des eſprits me paroît dans leurs Ouvrages le fruit d'une méditation profonde, d'une connoiſſance complette de la plus fine Anatomie & des loix de la Phyſique: que de recherches n'ont-ils pas faites, que d'expériences n'ont-ils pas tentées pour répandre de nouvelles lumières ſur une doctrine obſcure, mais dont ils étoient charmés, pour rendre ſenſible, s'il étoit poſſible, un fluide à l'aide duquel on explique, d'une manière capable de ſatisfaire des eſprits éclairés, les fonctions les plus myſtérieuſes de l'économie animale?

Ils ont examiné avec la plus grande attention, la ſtructure des organes où Galien leur apprend que les eſprits ſont ſéparés de la maſſe commune des fluides, & celle des filets qui portent, ſelon Galien, les eſprits dans toutes les parties du corps pour le mouvement & le ſentiment; la ſtructure du cerveau bien développée, les a convaincus qu'il eſt un organe ſecrétoire, que la ſixième partie au moins de la maſſe totale du ſang & la portion la plus fluide de cette maſſe y eſt portée avec beaucoup de célérité; qu'il ne ſort pas d'autres canaux excréteurs du cerveau, du cervelet & de la moelle de l'épine, que quatre-vingts paires de nerfs qui ſe répandent dans toutes les parties du corps.

Sur cette inſpection, on a été fondé à dire, un fluide ſubtil, auquel Galien donne le nom d'*eſprits*, eſt réellement filtré dans le cerveau, & les nerfs qui paroiſſent ſolides à nos yeux, ſont l'aſſemblage d'une multitude de canaux qui conduiſent dans toutes les parties du corps les eſprits qu'ils reçoivent du cerveau; car ſi cela n'étoit pas ainſi, il ſeroit néceſſaire que tout le ſang qui aborde au cerveau retournât au cœur par les veines jugulaires, ſans avoir en rien contribué

aux avantages généraux de l'économie animale : or une telle idée eſt contraire aux voies que ſuit la Nature dans la conſtruction de tous les organes ſecrétoires du corps humain.

L'art des injections eſt venu au ſecours de la raiſon, il nous a fait réuſſir à démontrer que la moitié au moins de la ſubſtance du cerveau, eſt l'aſſemblage d'une grande multitude de vaiſſeaux dont la fineſſe & le nombre annoncent la plus abondante & la plus ſubtile des ſecrétions.

Mais au premier coup-d'œil la ſubſtance griſe du cerveau paroît-elle vaſculaire? non, ſans doute, elle ne le paroît guère plus que la ſubſtance même des nerfs; ce n'eſt qu'à l'aide des injections & par l'examen des cerveaux enflammés, qu'on réuſſit à ſe convaincre & à démontrer qu'une ſubſtance qui ne paroît d'abord pas plus organiſée à nos foibles ſens que de la graiſſe figée, qu'une matière caſeuſe, eſt toute vaſculaire; ajoutons que l'œil aidé des verres, a vu qu'il ſe fait une ſecrétion d'une liqueur pure & tranſparente comme le criſtal par des artérioles blanches criſtallines, dont une autre ſubſtance plus blanche encore & qui forme les nerfs, eſt une continuation : ſi nous pouvions, avons-nous dit cent fois en nous-mêmes, faire paſſer nos liqueurs colorées dans la ſubſtance même des nerfs, ſoumettre aux regards des hommes les cavités où il eſt à préſumer que l'ame réſide, il ſemble qu'il n'y auroit plus rien d'obſcur dans l'économie animale.

Nous voyons des yeux du corps, & ſans le ſecours des verres, la ſubſtance blanche, prendre naiſſance de la ſubſtance corticale par des filets diſtincts; & la raiſon preſſée par les difficultés nous dit, que chacun de ces filets qui paroît ſimple à nos yeux, eſt l'aſſemblage de pluſieurs petits conduits placés les uns auprès des autres, ſans que la cavité de l'un communique avec celle de l'autre; ſuppoſition dure, mais néceſſaire; car ſans elle nous n'aurions que des ſenſations confuſes, que des perceptions compliquées & obſcures que l'eſprit ne pourroit ſaiſir à la fois, & nous ne pourrions nous empêcher de mettre en action pluſieurs muſcles quand nous voudrions n'en faire agir qu'un.

S'il est prouvé par l'Anatomie, ainsi que je viens de le dire, que la substance corticale qui ne paroissoit point organisée, avant les recherches de l'Anatomie moderne, est en effet un assemblage de vaisseaux, d'abord sanguins, dans la piemère, & qui dégénèrent dans une multitude de petits tuyaux cristallins; il est raisonnable d'assurer que la substance médullaire, c'est-à-dire la substance des nerfs, étant la continuation de ces canaux transparens que l'art des injections démontre dans la substance corticale, en est composée, & que si on ne peut faire pénétrer la cire & les liqueurs colorées dans les conduits de la substance des nerfs, c'est que leurs cavités sont plus petites que celles des vaisseaux de la substance corticale.

S'il étoit possible de supposer solides les filets dont la substance médullaire est l'assemblage, il faudroit donc que ces fluides subtils qui circulent évidemment dans la multitude innombrable d'artérioles lymphatiques que nous découvrons dans la substance corticale, revinssent sur leurs pas: si cela étoit ainsi, pourquoi verrions-nous la substance corticale donner par-tout naissance à la substance médullaire. Si cette dernière substance est nourrie, entretenue, augmentée par la substance corticale, ainsi qu'il est prouvé par l'inspection; il est donc certain que les artérioles & les venules corticales se prolongent dans la substance médullaire.

L'Anatomie nous découvre, à quelques différences près, tirées principalement du volume de la mollesse du cerveau & de l'extrême ténuité de ses vaisseaux, une grande ressemblance entre la structure du cerveau & celle des reins; car de même que dans le rein la substance corticale donne naissance à la substance tubuleuse, de même dans toutes les parties du cerveau la substance corticale donne naissance à la substance médullaire; le rein, comme le cerveau, n'est composé que de deux substances, de même que dans le rein on voit naître la substance tubuleuse de tous les points de la substance corticale, de même dans le cerveau on voit la substance médullaire naître de tous les points de la substance corticale; de même que

dans le rein on voit les différentes portions de la ſubſtance tubuleuſe, éparſes çà & là, choiſir, pour ainſi dire, leur origine, & enſuite ſe raſſembler comme autant de rayons convergens pour former les papilles, de même dans le cerveau on voit les différentes portions de la ſubſtance médullaire ſe raſſembler, devenir convergentes pour former les trois cordons nerveux.

Cette reſſemblance dans la ſtructure de deux organes différens, annonce des rapports dans la circulation des fluides qui les arroſent; & on eſt très-fondé à dire que, de même que dans le rein, la ſecrétion de l'urine ſe fait dans la ſubſtance corticale, de même la ſecrétion des eſprits ſe fait dans la ſubſtance corticale du cerveau; & de même que dans le rein les fluides filtrés dans la ſubſtance corticale coulent continuellement de cette ſubſtance dans la ſubſtance tubuleuſe & dans les papilles, de même dans le cerveau les eſprits filtrés dans la ſubſtance corticale coulent continuellement de cette ſubſtance dans la ſubſtance médullaire & dans les nerfs; mais dans le rein les fluides filtrés ſont excrémentitiels & ne doivent plus rentrer, au lieu que les fluides filtrés dans la ſubſtance corticale du cerveau ſont le ſoutien de notre vie & les agens phyſiques des fonctions animales, & par conſéquent les vaiſſeaux médullaires du cerveau & des nerfs ne ſont point, ainſi que nous le dirons plus amplement dans la ſuite, des canaux excrétoires, mais un aſſemblage d'artérioles & de venules qui ſont la continuation des artérioles & des venules tranſparentes de la ſubſtance corticale, artérioles & venules où la portion la plus précieuſe de nos fluides coule du cerveau aux extrémités par les artères, & revient des extrémités au cerveau par les veines médullaires, & du cerveau au cœur par les veines jugulaires pour recommencer une circulation nouvelle.

A ces différences près, l'analogie entre le cerveau & les autres organes où il ſe fait des ſecrétions, eſt ſi ſolidement établie, qu'il n'eſt pas poſſible qu'il ne s'y faſſe pas une ſecrétion proportionnée à la quantité du ſang que le cœur y envoie.

Si nous joignons à l'analogie ce que nous avons dit ſur la ſtructure du cerveau, nous ſerons ſolidement fondés à dire premièrement,

premièrement, la partie rouge du ſang circule dans les artères & dans les veines rouges de la pie-mère.

Secondement, la ſubſtance corticale étant compoſée, ainſi que les injections le démontrent, d'une infinité d'artérioles & de vénules qui ſont les rameaux de celles de la pie-mère; & ces artérioles & vénules étant lymphatiques & tranſparentes, des fluides beaucoup plus ténus que la partie rouge du ſang, coulent dans la ſubſtance corticale.

Troiſièmement, les artérioles & les vénules de la ſubſtance corticale ſe continuant avec la ſubſtance des nerfs, il ſuit que les filets de cette ſubſtance ſont des artérioles & des vénules, telles que celles de la ſubſtance corticale; mais, de même que les artérioles & les vénules de la ſubſtance corticale ſont plus ténues que celles de la pie-mère, de même auſſi les artérioles & les vénules de la ſubſtance médullaire ſont plus ténues que celles de la ſubſtance corticale; & comme la découverte des cavités de ces vaiſſeaux de la ſubſtance corticale eſt le dernier terme de la force des yeux aidés des verres, il ſuit que, ſi nous ne voyons pas les cavités des artérioles & des vénules de la ſubſtance médullaire, c'eſt que nos ſens ſont trop foibles pour les apercevoir, quoique l'exiſtence de ces artérioles & de ces vénules ſoit auſſi certaine que celle de leurs petits trous répandus dans la ſubſtance corticale.

Ainſi toute la partie rouge du ſang qui eſt apportée au cerveau, excepté quelques petits courans qui traverſent la ſubſtance médullaire, circule dans la pie-mère; des fluides plus ténus, criſtallins & tranſparens circulent dans les artères & les vénules de la ſubſtance corticale; & des fluides beaucoup plus fins encore circulent dans la ſubſtance des nerfs; ce ſont les eſprits que l'on diſtingue en trois claſſes différentes, ſavoir en eſprits vitaux, eſprits naturels & eſprits animaux.

Les eſprits vitaux ſont ceux qui animent les muſcles néceſſaires à la vie.

Les eſprits naturels ſont ceux qui animent les muſcles qui ont un rapport beaucoup plus éloigné avec la vie: ces deux

ſortes d'eſprits ne reconnoiſſent point l'empire de la volonté, ou du moins nous ne ſentons point cet empire.

Les eſprits animaux ſont ceux qui ſervent aux fonctions du corps & de l'ame; mais on doit diſtinguer deux ſortes d'eſprits animaux, ſavoir les eſprits animaux moteurs, & les eſprits animaux ſenſitifs.

Les eſprits animaux moteurs ſont ceux qui en conſéquence d'un ordre de la volonté animent nos muſcles; les eſprits animaux ſenſitifs ſont ceux qui portent au cerveau les impreſſions des objets; les eſprits animaux ſenſitifs ſont, s'il m'eſt permis de parler de la ſorte, les eſpions de l'ame, c'eſt par eux qu'elle s'inſtruit; les eſprits animaux moteurs ſont les miniſtres & les exécuteurs de ſes ordres.

Les Auteurs qui ont le mieux écrit ſur le mouvement des eſprits animaux, penſent qu'ils rempliſſent les cavités des nerfs dans le temps du repos des muſcles comme dans le temps de leur action, avec cette différence que dans le temps du repos ou relâchement, il y en a beaucoup moins que dans le temps de la contraction; pour la contraction d'un ou de pluſieurs muſcles il ſe fait, ſuivant le ſentiment le plus reçu, un épanchement d'eſprits plus abondant dans les nerfs de ces muſcles; cet épanchement ſe fait avec plus ou moins d'abondance, plus ou moins de célérité, ſuivant l'effort plus ou moins grand que le muſcle doit produire, & ſuivant le plus ou le moins de vîteſſe avec laquelle nous voulons le contracter; mais les eſprits coulent-ils dans les nerfs par un mouvement continuel & progreſſif? c'eſt ce qu'on ne dit point: quelques-uns même prétendent que les nerfs ſont bouchés ou fermés à leurs extrémités, afin qu'il ne ſe faſſe pas une dépenſe inutile d'eſprits. Ce que je viens de dire ne regarde que le mouvement des eſprits dans les nerfs moteurs ou muſculaires: venons au mouvement des eſprits dans les nerfs ſenſitifs. Suivant ce que j'ai pu recueillir de la lecture des Ouvrages des Phyſiologiſtes, le mouvement des eſprits dans les nerfs ſenſitifs ne diffère en rien du mouvement des eſprits dans les nerfs moteurs ou muſculaires, dans le temps du relâchement des muſcles; ces nerfs

étant une fois remplis, le fluide nerveux y eſt dans une eſpèce de repos juſqu'à ce que l'impreſſion d'un objet extérieur lui donne un ébranlement ou eſpèce d'ondulation qui le fait refluer, ou du moins qui le repouſſe un peu vers le cerveau, & c'eſt cette ondulation ou eſpèce de reflux qui porte au cerveau les impreſſions des objets extérieurs, & qui burine dans la ſubſtance de cet organe cette multitude infinie de traces ou caractères imperceptibles, à chacune deſquelles l'ame attache un certain nombre d'idées.

Mais il n'eſt pas poſſible que les eſprits croupiſſent dans les nerfs ſenſitifs; il faut que nos fluides ſoient ſans ceſſe renouvelés; mais, dira-t-on, ils ſont renouvelés parce qu'ils tranſpirent à travers des pores imperceptibles; mais c'eſt une ſuppoſition que rien n'appuie, & qui n'empêcheroit pas les tuyaux nerveux de perdre avec le temps leurs cavités *(i)*; car c'eſt une loi générale dans l'économie animale, que quand les fluides qui arroſent un canal, ceſſent de couler le long du canal, ſes parois ſe collent & il devient un corps ſolide. Le ſentiment des Auteurs qui regardent les nerfs comme des canaux fermés à leurs extrémités, eſt donc inſoutenable; d'ailleurs, ainſi que je le dirai ci-après, il répugne que les eſprits pouſſés vers le cerveau par l'impreſſion des objets, refluent par le même canal qui les a apportés.

Que deviennent les eſprits qui coulent dans les nerfs moteurs, dans le ſentiment reçu ſur le mouvement des eſprits? j'avoue que dans tout ce qui a été écrit à ce ſujet, je ne vois rien de ſatisfaiſant; les uns, tels que Boërhaave, ſuppoſent que les nerfs moteurs ſe terminent par des eſpèces de cul-de-ſacs ou cellules, & qu'une partie des eſprits s'échappe, après la contraction du muſcle, par des pores imperceptibles, tandis qu'une autre partie des eſprits eſt repriſe par des vénules qui les conduiſent dans les veines ſanguines; d'autres avancent qu'ils refluent vers le cerveau par les canaux qui les ont

(i) La tranſpiration de nos fluides dans les artères ne les empêche pas de devenir des corps ſolides, quand elles ceſſent d'être parcourues par le ſang.

apportés; d'autres, qu'ils trouvent des réservoirs dans les tendons; d'autres, qu'ils se dissipent par la peau & dans les grandes cavités du corps.

Tel est le terme de nos connoissances sur le mouvement des esprits, & on voit qu'il est à peu près le même que celui où Galien avoit porté les siennes: nous ne sommes donc pas plus avancés sur le cours des esprits, que l'étoient les Anatomistes depuis Hippocrate jusqu'au temps de Columbus, sur la circulation du sang; on ne doutoit point dès-lors que le sang n'eût quelque mouvement, mais par une espèce de flux & de reflux, il retournoit à sa source par le même canal: de même aujourd'hui personne ne doute que les nerfs ne contiennent les esprits & que le cerveau n'en soit la source, mais personne ne dit qu'ils circulent; tous les Physiologistes célèbres avancent que les esprits entrent des artères corticales du cerveau dans la substance des nerfs, mais personne, que je sache, ne dit que les esprits soient rapportés au cerveau par des nerfs: on dit bien que dans l'instant de la contraction musculaire les esprits coulent, & qu'ils coulent même avec une extrême célérité du cerveau le long des tuyaux nerveux; mais dans le temps du relâchement musculaire, les esprits continuent-ils de couler le long des nerfs, ou bien leur cours est-il simplement ralenti ou tout-à-fait suspendu? ce sont des questions sur lesquelles on ne s'explique point. Il paroît cependant que dans cette espèce d'incertitude, on est plus porté à supposer le repos des esprits moteurs dans les nerfs moteurs, qu'un mouvement progressif, mais ralenti, le long de ces nerfs. Pour ce qui regarde le mouvement des esprits dans les nerfs sensitifs, on pense unanimement qu'ils sont repoussés vers le cerveau par les mêmes canaux qui les portent du cerveau aux organes des sens. C'est ce mouvement que je vais développer & assujétir d'abord aux mêmes loix que suit le sang dans les artères & les veines, & ensuite à celles qui lui sont imposées par les ordres de la volonté & par l'action de la matière qui agit sur nos corps.

MÉMOIRE
SUR
LA HAUTEUR SOLSTICIALE DU SOLEIL AU SOLSTICE D'ÉTÉ DE 1763.

Par M. CASSINI DE THURY.

LA difficulté de déterminer avec la dernière préciſion les hauteurs abſolues des Aſtres, ſoit qu'on les obſerve avec des quarts de-cercle ou des gnomons, parce qu'elles dépendent non-ſeulement de la diviſion exacte des inſtrumens que l'on emploie, mais encore des variations qu'ils éprouvent par la différente température de l'air, m'a engagé à ſuivre une méthode abſolument indépendante de la diviſion & de l'état des inſtrumens, pour reconnoître la quantité dont la hauteur ſolſticiale peut changer.

J'ai publié dans les Mémoires de l'Académie de 1740, les obſervations que j'avois faites au ſolſtice d'été avec le ſecteur que j'avois employé à Bourges, à Rhodès & à Perpignan pour les obſervations des étoiles, & j'en avois conclu l'obliquité de l'écliptique de 23^d 28′ 21″.

Ayant vérifié en 1742, les mêmes obſervations avec un quart-de-cercle de ſix pieds de rayon, j'avois trouvé l'obliquité de l'écliptique de 23^d 28′ 30″, plus grande de 9 ſecondes, quantité qu'on ne pouvoit attribuer entièrement à la variation de l'obliquité de l'écliptique, ni au défaut des obſervations, dont les réſultats les plus éloignés ne différoient que de deux à trois ſecondes, mais en partie aux diviſions des inſtrumens, & en partie à l'état actuel des deux quarts-de-cercle, qui change continuellement, & qu'il eſt difficile de bien établir; mais toutes les difficultés s'évanouiſſent lorſque l'on emploie le même

inſtrument, & le même point de diviſion pour déterminer des différences de hauteur, ou de déclinaiſon.

J'ai rendu compte en 1748, des raiſons qui m'avoient déterminé à comparer toujours le même bord du Soleil à *Arcturus*, étoile de la première grandeur que l'on peut obſerver dans le crépuſcule au ſolſtice d'été. J'ai publié ſucceſſivement les obſervations que j'ai faites depuis 1744, des hauteurs du Soleil, priſes pluſieurs jours avant & après le ſolſtice, & comparées à la hauteur d'*Arcturus*; les deux inſtrumens que nous employons pour cette recherche, ſont de la même grandeur, & quoique leur état, par rapport à l'horizon, ne ſoit pas le même, & ait conſidérablement varié depuis plus de vingt années que nous avons commencé les obſervations, on doit toujours trouver, par les deux quarts-de-cercle, la même différence entre le bord du Soleil & l'étoile, ce qui fournit un moyen de vérifier, & de comparer les obſervations correſpondantes.

Le temps n'a pas toujours été également favorable au ſolſtice d'été de cette année; nous avons commencé les obſervations le 14 Juin; les jours ſuivans le Soleil n'a pas toujours paru au moment précis de ſon paſſage au méridien, de ſorte que les hauteurs ont été priſes quelquefois un peu avant ou après. Voici ce que donnent les obſervations faites avec les circonſtances requiſes :

	*Diſt. d'*Arctur. *au bord.*	RÉDUCTION.	*Diſtance ſolſticiale.*
14 Juin . . .	3^d 7′ 29″ . . . +	11′ 1″	3^d 18′ 30″
15 Juin . . .	3. 10. 16 . . . +	8. 13	3. 18. 29.
25 Juin . . .	3. 15. 40 . . . +	2. 48	3. 18. 28.
1 Juillet . .	2. 59. 1 . . . +	19. 22	3. 18. 23.
2 Juillet . .	2. 54. 55 . . . +	23. 33	3. 18. 28.
3 Juillet . .	2. 50. 18 . . . +	28. 8	3. 18. 26.

Par un milieu . . . . 3^d 18′ 27″

Les obſervations de 1753 ont été faites par un temps très-favorable & en très-grand nombre; je les rapporterai ici :

	Dist. d'Arctur. au bord.	*RÉDUCTION.*	*Distance solsticiale.*
14 Juin...	3d 5′ 14″....+	9′ 50″....	3d 15′ 4″
15 Juin...	3. 7. 50....+	7. 13.....	3. 15. 3.
19 Juin...	3. 14. 15....+	0. 46.....	3. 15. 1.
20 Juin...	3. 14. 52....+	0. 12.....	3. 15. 4.
22 Juin...	3. 14. 51 ...+	0. 15.....	3. 15. 6.
24 Juin...	3. 13. 1....+	2. 1.....	3. 15. 2.
25 Juin...	3. 11. 32....+	3. 28.....	3. 15. 0.
Par un milieu...............		3d 15′ 2″ 34‴	

Les observations de 1754 ne laissent rien à desirer; le Soleil a paru le jour du solstice, & les jours qui l'ont précédé.

	Dist. d'Arctur. au bord.	*RÉDUCTION.*	*Distance solsticiale.*
19 Juin...	3d 14′ 25″...+	0′ 56″....	3d 15′ 21″
20 Juin...	3. 15. 4....+	0. 16.....	3. 15. 20.
21 Juin...	3. 15. 16 ...+	0. 1.....	3. 15. 17.
22 Juin...	3. 15. 8....+	0. 9.....	3. 15. 17.
24 Juin...	3. 13. 35 ...+	1. 42	3. 15. 18.
Par un milieu...............		3d 15′ 19″	

Je ne rapporterai pas ici les autres observations faites depuis 1744; on les trouvera dans les Mémoires de l'Académie, des années 1743, 1748 & 1752.

Pour déterminer la quantité dont *Arcturus* a dû s'éloigner du bord solsticial du Soleil par son mouvement apparent en déclinaison & par son mouvement vrai en latitude, j'ai employé les mêmes observations que mon père a rapportées dans les Mémoires de l'Académie de 1738, qui donnent un résultat peu différent des observations de M. le Monnier, rapportées dans sa théorie des Comètes *(page 117)*.

Mon père ayant calculé la latitude d'*Arcturus* par les observations de 1738, en supposant la déclinaison de cette étoile de 20d 33′ 50″, a déterminé sa latitude de 30d 55′ 26″; ayant comparé cette observation à celle de 1672, déduite des observations de M. Picard en 1669, il a trouvé la déclinaison de la même étoile en 1672 * de 20d 54′ 45″, & sa latitude de 30d 58′ 4″, ainsi la variation d'*Arcturus* en déclinaison a été de 20′ 55″ en soixante-six années, à raison de 5′ 42″ pour dix-huit années, & la variation en latitude de 2′ 38″;

* Cette déclinaison étoit trop grande, parce que l'instrument de M. Picard donnoit les hauteurs trop grandes de 30 secondes pour la hauteur du solstice, ou celle d'*Arcturus*.

M. le Monnier a déterminé par les obſervations le mouvement d'*Arcturus* en latitude de 2′ 5″ en cinquante-cinq ans, plus petit que celui qui réſultoit des obſervations de mon père comparées à celles de M. Picard; j'ai pris un milieu entre ces deux réſultats, & toutes réductions faites, j'ai trouvé que l'obliquité de l'écliptique n'avoit point changé ſenſiblement *, ce qui s'accorde aux obſervations de M. le Monnier, faites au gnomon de Saint-Sulpice.

Je ne crois cependant pas, malgré tous les ſoins que j'ai pris pour donner à nos obſervations toute l'exactitude dont elles ſont ſuſceptibles, en devoir conclure que l'obliquité de l'écliptique n'a pas changé; car ne pouvant répondre de plus de deux à trois ſecondes dans chaque réſultat d'obſervations, ſi les deux erreurs étoient dans le même ſens, il en réſulteroit une quantité peu différente de celle que l'on a ſoupçonnée dans la variation de l'obliquité de l'écliptique; mais il me ſemble qu'il eſt également incroyable que toutes les erreurs ſoient toujours dans le même ſens, & que l'on puiſſe en éviter une partie dans des obſervations auſſi délicates; d'ailleurs l'on remarque tous les jours dans la poſition des étoiles, que l'on regardoit comme fixes, des variations dont nous connoiſſons la plus grande partie, ainſi les obſervations ne peuvent changer, mais les réſultats qui dépendent de différentes équations peuvent varier, & l'on ne ſauroit trop exhorter les Aſtronomes à publier les obſervations qu'ils auront fait correſpondantes aux nôtres; elles ſerviront à nous donner quelqu'éclairciſſement ſur une queſtion que l'on doit regarder comme indéciſe, car nous ſavons que les obſervations des meilleurs Aſtronomes de l'antiquité, celles de Tycho & de Waltherus à Nuremberg, ne donnent rien de favorable à la variation de l'obliquité de l'écliptique. J'ai fait des tentatives dans mon dernier voyage en Allemagne, pour joindre Nuremberg à la ſuite de mes triangles, & connoître plus exactement la latitude de cette ville; mais les Troupes pruſſiennes s'étant emparé de cette ville lorſque j'en approchois, je n'ai pu terminer la ſuite des triangles que j'avois commencés.

* J'ai ſuppoſé 5 minutes 26 ſecondes pour la quantité dont *Arcturus* s'eſt éloigné du bord ſolſticial du Soleil.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Sur les accidens des Coquilles fossiles, comparés à ceux qui arrivent aux Coquilles qu'on trouve maintenant dans la Mer.

Par M. GUETTARD.

SECONDE PARTIE.

IL s'agira dans cette seconde partie, des accidens des Coquilles qui ont rapport à leur conservation.

Les adresses que les coquilles emploient pour se conserver & se prémunir contre ce qu'ils ont à craindre des autres animaux avec lesquels ils vivent dans la mer, peuvent se réduire à celles-ci: les coquillages entrent dans le sable ou dans la vase, ils percent les madrépores, les pierres, les coquilles & les bois, ou bien ils se chargent de cailloux, de coquilles ou d'autres corps marins qui sont à leur portée. On retrouve maintenant dans la terre des vestiges de toutes ces adresses; il n'est pas cependant trop aisé de distinguer parmi les coquilles qui sont dans les sables, quelles sont celles qui s'y sont introduites de leur vivant, ou qui y ont seulement été apportées & amoncelées par les flots de la mer.

On pourroit cependant dire que la plupart des amas d'huîtres qu'on rencontre dans les terres, semblent avoir été originairement des bancs d'huîtres, qui sont encore dans la place où ces coquilles avoient pris naissance; beaucoup de ces amas ne sont mêlés d'aucune ou de presque d'aucune autre espèce de coquilles, elles sont le plus souvent dans des glaises; celles qu'on trouve parmi des amas d'autres coquilles, n'y sont qu'en une très-petite quantité, si on les compare à la prodigieuse variété

de celles avec lesquelles on les trouve mêlées ; il semble même que les vrais bancs d'huîtres sont quelquefois d'une grande étendue ; j'ai fait remarquer dans une note de la première partie de ce Mémoire, que celui qui est aux environs du Havre paroissoit communiquer avec le banc de coquilles des Vaches-noires, & avec celui d'Orcher qui est sur la droite du Havre. Peu avant d'arriver à Soissons, on passe sur un de ces bancs d'huîtres qui pourroit bien n'être qu'une continuation de celui qu'on trouve en allant de Reims à Soissons, & ces deux-ci ont peut-être une communication avec les endroits des environs de cette dernière ville où l'on rencontre encore des huîtres : entre la Jonquière & Remi, villages de Picardie, le chemin est fait dans un banc de différentes espèces d'huîtres ; on en trouve encore dans les paroisses de Mortemer, de Pierre-de-ville près Noyon, il ne s'agiroit peut-être que de s'assurer si on ne découvriroit pas des huîtres dans les endroits intermédiaires à ceux-ci, pour établir la continuité de ces différens bancs, & faire voir qu'ils n'en forment qu'un d'une très-grande étendue ; mais comme on trouve dans quelques-uns de ces endroits des cailloux roulés & plusieurs autres espèces de coquilles mêlées avec les huîtres, il ne seroit peut-être guère possible de bien déterminer si ce banc d'huîtres en seroit un qui n'auroit pas été formé par des attérissemens.

De toutes les adresses que les coquillages emploient pour leur conservation, celles dont on peut retrouver des traces bien constatées & indubitables parmi les coquilles fossiles, ne sont donc que celles qui consistent à percer les autres coquilles, les pierres, les madrépores, les bois, ou bien à se charger de différens corps ; puisque toutes les coquilles se sont indifféremment conservées dans la terre, on devoit en trouver qui renfermassent dans leur substance de celles qui s'y nichent, c'est aussi ce qui arrive quelquefois ; on découvre, par exemple, de ces espèces de bivalves auxquelles on a donné le nom de *dates*, elles sont placées dans l'épaisseur des parois des coquilles qu'elles ont trouées ; on reconnoît facilement celles qui le

ſont, leur ſurface eſt à l'extérieur plus ou moins criblée de petits trous que les *dates* entretiennent toujours ouverts, pour pouvoir apparemment profiter de l'air & de l'eau qu'elles reſpirent, & des inſectes dont elles ont beſoin pour vivre.

Comme ces coquillages ne percent pas les coquilles pour s'en nourrir, mais ſeulement pour ſe mettre à l'abri des animaux qui peuvent les attaquer, tout autre corps marin dur & pierreux peut en renfermer; on peut par conſéquent en trouver dans des maſſes de coraux & de madrépores, & on en rencontre réellement d'ainſi percés qui ſont de différentes eſpèces; un de ceux que l'on conſerve dans le cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, l'eſt de pluſieurs trous coniques conſidérables par leur grandeur, ils ont plus de deux pouces de longueur ſur dix lignes de largeur à leur ouverture, & cinq dans le fond; ils ne ſont pas tous dirigés dans le même ſens, il y en a de perpendiculaires, d'obliques, d'horizontaux, en un mot en tout ſens: un de ces trous contient encore une portion de la coquille qui y a habité; le madrépore eſt à étoiles de deux lignes de diamètre, ces étoiles ſont apparentes ſur les parois des trous comme ſur la ſurface extérieure de la maſſe, elles ſont rondes dans la plupart des trous, dans d'autres elles ſont plutôt oblongues, & l'on remarque des unes & des autres dans des troiſièmes trous. Ces différences pourroient faire penſer que le madrépore étoit déjà entièrement formé lorſque les *dates* s'y ſont introduites, & que ſelon que la ſection a été horizontalement ou obliquement faite, ces étoiles ſont circulaires ou plus approchantes de quelques autres ſections coniques; la coquille qui a percé ces trous n'étant que fruſte dans ce madrépore, il ne m'a pas été poſſible de la décrire, mais elle me paroît être ſemblable à la *date* qui a fait ceux du madrépore dont il va être queſtion.

Cette coquille eſt liſſe & cannelée circulairement, le madrépore eſt à étoiles de trois lignes de diamètre; les trous dûs aux *dates* ont cinq lignes de longueur ſur trois de largeur, dans l'endroit où cette dimenſion eſt plus conſidérable; ces trous ſont oblongs, un peu plus larges dans le fond & ſur-tout

Voy. Pl. I, fig. 3 & 6.

dans le milieu, qu'à l'ouverture; sa forme est celle de la coquille. Ce madrépore & celui qui vient d'être décrit ci-dessus, se trouvent à une lieue au nord de Dax en Gascogne; ils sont ensévelis dans un banc de coquilles, où ils ont été découverts par M. le Président de Borda, avec quantité d'autres fossiles plus singuliers les uns que les autres.

Des *dates* que je crois encore semblables à celle-ci, percent plusieurs espèces de turbinites; les grandes dont j'ai parlé dans la première partie de ce Mémoire, en sont souvent garnies dans leur épaisseur; un buccin, de l'espèce de ceux qu'on appelle *des fuseaux*, & qui ont une espèce de longue queue ou pointe qui leur a fait donner ce nom, est aussi troué par plusieurs de ces coquilles; une de ces turbinites qu'on appelle *vis*, qui est longue & finit par une pointe fine, l'est d'une prodigieuse quantité de trous extrêmement petits; ces trous n'ont probablement été faits que par des coquilles du genre des *dates*, si elles ne sont pas de la même espèce que celles qui ont percé les turbinites & les madrépores dont je viens de parler; les coquilles qu'on trouve dans cette vis sont bivalves, de même que les *dates*, elles sont si petites qu'il faut avoir recours à la loupe pour les bien distinguer; elles m'ont paru unies & lisses, & avoir la courbure & la forme des autres *dates* dont il a été question jusqu'à présent; la prodigieuse quantité de trous de la vis où j'ai trouvé de ces coquilles, donne naturellement occasion à la réflexion suivante: si ces *dates* eussent vécu assez de temps pour croître & acquérir leur grandeur naturelle, comment auroient-elles pu trouver toutes à se loger dans la vis qui, quoiqu'assez grande, n'auroit certainement pas été assez considérable pour les contenir, puisque les trous sont si près les uns des autres, qu'ils se touchent presque tous; est-ce que ces *dates* ne sont jamais plus grandes, ou ces *dates* sortent-elles de leurs trous lorsqu'elles croissent, qu'elles ne peuvent plus être contenues dans leurs trous, ou qu'elles trouvent des obstacles à les agrandir? ou ces coquilles se détruisent-elles mutuellement, lorsqu'en creusant leurs trous elles se rencontrent les unes & les autres? ce sont-là des questions qu'il n'est guère

Voy. Pl. I, figure 2. I.re partie.

Ibid. fig. 1.

poſſible de réſoudre, qu'en obſervant exactement les *dates* que l'on trouve maintenant dans la mer: je ne m'arrêterai donc pas ici à donner des raiſons ou des conjectures qui puſſent fournir quelques probabilités à ce ſujet, il eſt plus ſage, à ce que je crois, de laiſſer à ceux qui vivent ſur les bords de la mer, à nous éclaircir ces points curieux de l'hiſtoire des *dates;* M. Fougeroux qui a donné un Mémoire ſur les *dates* de la Méditerranée & qui percent les pierres, prétend que ces *dates* s'attaquent les unes & les autres dans cette circonſtance.

Quoiqu'il ſoit aſſez ſingulier que des animaux d'une ſubſtance auſſi molle que l'eſt celle des animaux des *dates* puiſſent trouer des coquilles, il doit le paroître encore plus que ces mêmes animaux puiſſent faire des trous dans des pierres très-dures pour s'y loger & y vivre; le mécaniſme que ces coquilles emploient a été très-bien développé dans le Mémoire de M. Fougeroux, on ne doit par conſéquent plus douter de ce fait qui a long-temps paru très-difficile à croire; ce fait, bien conſtaté, diſſipe les doutes qu'on pourroit avoir au ſujet de certaines pierres qu'on trouve quelquefois dans la terre, & qui ſont percées d'une quantité de trous, dans pluſieurs deſquels ſont nichées des coquilles du genre des *dates,* & que juſqu'alors on auroit pu croire s'être introduites dans ces trous, lors du temps de la formation de ces pierres; on ne peut plus douter que ces pierres n'aient autrefois fait partie de rochers des bords ou du ſein de la mer: j'ai vu de ces pierres dans le Cabinet de feu M. Muſſart, dans celui de M. de Boisjourdain & dans la collection de M. Clozier, Apothicaire à Étampes; la figure que je donne d'une de ces pierres, eſt même de cette collection. M. Clozier m'a aſſuré avoir trouvé cette pierre dans les champs des environs d'Étampes, qui ſont près d'un endroit appelé *le Temple.*

Voy. Pl. I, fig. 4 & 5.

Cette pierre eſt calcaire, d'un jaune ſale, elle eſt criblée dans toute ſa ſubſtance de trous coniques, dont le fond a trois, quatre, cinq ou ſix lignes de diamètre, & l'ouverture quelques lignes de moins; les coquilles qui ſont reſtées dans quelques-uns de ces trous, ſont toutes poſées de la même façon, leur talon eſt dans le fond, & le bout oppoſé regarde l'ouverture; elles

Ibid. fig. 5.

ſont ridées tranſverſalement ſur le deſſus de leurs battans, leur couleur naturelle eſt probablement perdue ; elles ſont toutes maintenant du blanc que les coquilles prennent ordinairement dans la terre ; leur grandeur eſt communément égale à celle des trous où elles ſont ; enfin tout concourt à prouver que cette pierre n'eſt ainſi percée de trous que parce qu'elle a été taraudée par les coquilles qu'elle renferme maintenant.

Une autre pierre d'un gris verdâtre, grainue & calcaire, trouvée parmi les coquilles des montagnes de Chaumont en Vexin, paroît encore être dans ce cas ; elle a du moins un trou conique d'environ un pouce & demi de longueur ſur un demi-pouce d'ouverture ; ce trou eſt tapiſſé d'une portion de coquille qui a probablement fait partie d'une *date* ou d'un tuyau marin ; la ſuperficie de la pierre eſt garnie de quatre battans d'huîtres qui ſont fortement attachés par toute leur ſurface ; cette adhérence eſt ſi intime, qu'il y a tout lieu de croire qu'elle s'eſt formée dans le temps que les huîtres vivoient ; il pourroit très-bien ſe faire que cette pierre eût été roulée par la mer, elle eſt arrondie ; dans cette ſuppoſition on pourroit la regarder comme une ſorte de caillou roulé ; elle ſeroit alors une exception à ce que j'ai dit dans la première partie de ce Mémoire, au ſujet de ce qu'on ne rencontre point de ces cailloux qui ſoient chargés de coquilles.

La térébration des pierres par les *dates* porteroit peut-être à faire penſer que ces animaux ne percent ainſi que des corps inanimés ; la conſéquence en paroît d'abord aſſez juſte, il faut pour que ces animaux puiſſent tarauder les corps où ils veulent s'introduire, que ces corps ſoient aſſez immobiles pour donner un point d'appui fixe à ces animaux, pour qu'ils puiſſent agir facilement & commodément tout le temps qu'ils en ont beſoin ; malgré cela cependant je penſe que les *dates* peuvent auſſi bien attaquer des corps animés, comme peuvent être les coquillages & les coquilles foſſiles dont j'ai parlé, qui renfermoient peut-être leurs animaux lorſqu'ils ont été attaqués par les *dates*, peut-être auſſi étoient-elles vides alors, & cela doit même arriver ſouvent ; ce qui m'empêche cependant de me décider

pour l'une ou l'autre opinion, & m'oblige de penſer que les deux peuvent être vraies, c'eſt une obſervation que j'ai faite dans le Cabinet de M. de Boisjourdain.

On conſerve dans ce Cabinet des groupes d'huîtres épineuſes de Malte bien conſervées, & qui n'ont aucune marque de deſtruction; une de ces huîtres ſur-tout eſt percée par une *date* de l'eſpèce qui ſe trouve communément dans la Méditerranée; cette huître s'eſt arrondie dans l'endroit où elle eſt percée comme pour former ce trou; l'Auteur de la Conchyliologie en a fait graver une percée de ſemblables *dates*, & repréſentée à la *Table III, fig. A* de ſon Appendix.

On peut donc conclure de ces obſervations, que les coquillages peuvent auſſi bien être taraudés que les coquilles elles-mêmes. On pourroit peut-être objecter que les coquillages dont je viens de parler étant des huîtres, & les huîtres étant ordinairement attachées à d'autres corps marins, elles fourniſſent un point d'appui aux *dates*, mais qu'il n'en eſt pas ainſi par rapport aux turbinites qui nagent & ne s'attachent point à d'autres corps. Je répondrois à cette objection, ſi on la faiſoit, que les *dates* étant probablement très-petites lorſqu'elles commencent à attaquer les coquilles où elles veulent s'introduire, les coquilles qui renferment des animaux, même dans le temps qu'ils marchent ou qu'ils nagent, peuvent ſuffiſamment fournir un point d'appui à des coquilles auſſi petites que les *dates* lorſqu'elles commencent à travailler dans la ſubſtance de ces coquilles: il eſt probable qu'elles le font dès en ſortant de l'œuf, elles doivent alors être très-petites, & elles doivent facilement être portées par les coquillages ſans les incommoder & ſans en être incommodées; peut-être même que les œufs ou les jeunes coquillages ſont dépoſés ſur ces coquilles, qu'ils y ſont attachés par une glue aſſez ordinaire aux œufs des animaux marins, que ces œufs ſont portés par les coquillages juſqu'à ce qu'ils ſoient éclos, & que les *dates* qu'ils renferment en ſoient ſorties & aient pénétré la ſubſtance des coquillages qu'ils veulent attaquer: il n'y a rien que de très-poſſible en tout ceci; mais, quoi qu'il en ſoit, il eſt toujours prouvé par les obſervations

faites ſur les huîtres percées de *dates*, que les coquilles qui renferment leurs animaux, peuvent être & ſont réellement taraudées par les *dates*.

Ces coquillages ne ſont pas les ſeuls animaux marins qui percent ainſi d'autres corps; les animaux des tuyaux vermiculaires ont également recours à cette adreſſe, c'eſt du moins ce que je penſe au ſujet de tuyaux dont quelques madrépores & quelques bois pétrifiés du Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans ſont percés; un de ces madrépores me paroît être de ceux qui ſont à étoiles, mais ces étoiles ont été détruites par les frottemens qu'il peut avoir ſouffert; toute ſa ſubſtance eſt ſpongieuſe & ſemblable à celle d'un autre madrépore qui eſt traverſé par des tuyaux à cellules, dont il ſera parlé plus bas.

Voy. Pl. II, fig. 1.

Celui dont il s'agit maintenant eſt percé de tuyaux qui ont depuis un pouce juſqu'à un pouce & demi de longueur ſur un peu plus ou un peu moins de quatre lignes de largeur; ces trous ſont tapiſſés d'une lame blanche, dont la ſubſtance eſt analogue à celle des tuyaux marins: je penſe d'autant plus volontiers qu'ils en ſont, que les trous ſont un peu contournés comme la plupart des tuyaux vermiculaires, & que la lame dont ils ſont tapiſſés dans tout leur pourtour y eſt adhérente, qu'elle n'y balotte point comme les *dates* qu'on peut aiſément tirer des trous qui les renferment, ſi on en élargit un peu l'ouverture; on ne pourroit détacher les tuyaux que très-difficilement, il ſeroit même impoſſible de le faire ſans les briſer ou les corps dans leſquels ils ſe ſont introduits, quand ces tuyaux ſeroient même de ceux qui ne s'étendent pas auſſi exactement ſur toute la ſurface des trous qu'ils tapiſſent; un de ces tuyaux contient dans ſon fond un corps oviforme qui le remplit exactement.

Ibid, fig. 5.

J'ai remarqué une portion d'un ſemblable tuyau, mais qui étoit cannelé ſuivant ſa longueur, dans un trou formé par une petite *date*, de l'eſpèce de celles qui ont percé l'avant-dernier des madrépores à étoiles dont j'ai parlé ci-deſſus. De quelques ſortes que ces tuyaux ſoient, je ne leur ai point trouvé d'eſpèces de chambres ou de cellules dont ſont coupés les tuyaux qui ont

ont pénétré le madrépore suivant : ces cellules ne sont pourtant en un sens qu'accidentelles ; je m'explique, on observe dans plusieurs de ces tuyaux un, deux ou trois corps ronds ou de la figure d'un œuf, lorsque ces corps ont été cassés par la moitié, les portions qui restent attachées aux tuyaux les coupent en deux, en trois ou en quatre longues chambres ou cellules ; si l'on examine à la loupe les portions de ces corps sphériques qui sont restés dans les tuyaux, elles paroissent intimement unies avec les parois de ces tuyaux & faire corps avec eux, de façon qu'il n'est pas possible de les détacher sans les casser.

Voy. Pl. II, fig. 2.

Qu'est-ce que sont ces corps ronds ? doit-on les regarder comme les œufs des animaux qui habitent les tuyaux, ou plutôt comme des espèces de diaphragmes ou de valvules qui coupent les tuyaux en plusieurs sections ? c'est une question à laquelle il n'est pas facile de répondre ; ces corps ne sont point ouverts par un de leurs bouts, comme sont ceux que l'on trouve si communément parmi les coquilles de Courtagnon, & qui sont séparées de tout autre corps ; le trou qu'a chacun de ces corps fait penser qu'il n'est dû qu'à la sortie des animaux qui sont éclos de ces espèces d'œufs ; mais comme aucun de ceux dont il s'agit ici n'a ce trou, on ne peut les regarder comme des œufs, à moins qu'on ne voulût que les animaux qu'ils contenoient n'en soient pas sortis, y soient morts & s'y soient desséchés.

Ibid. fig. 6.

Je crois qu'on ne pourra bien résoudre ces questions, que lorsqu'on pêchera dans la mer des tuyaux semblables ; l'on pourra alors s'assurer si ces corps renferment chacun un animal, s'ils ne se trouvent dans les tuyaux que lorsque l'animal qui habite chacun de ces tuyaux, est mort ; ou s'ils y sont du vivant même de l'animal, s'il y en a alors un ou plusieurs, & si le nombre augmente à proportion que le tuyau s'alonge, ce qui me sembleroit alors prouver que ces corps ronds seroient des espèces de diaphragmes dont l'animal boucheroit le fond de son tuyau, qu'il alonge & qu'il ne veut pas laisser vide.

Je dis qu'on ne pourra résoudre ces questions, que lorsqu'on pêchera des tuyaux semblables dans la mer & qu'on les exa-

minera, pendant que les animaux mêmes seront encore vivans; car les tuyaux vides n'éclaireroient pas plus que les tuyaux fossiles, il faut voir les animaux dans les tuyaux pour s'assurer s'ils sont au-dessus ou au-dessous de ces corps, autrement on restera toujours dans l'incertitude; c'est ce qui m'est arrivé, en voyant un de ces tuyaux tiré de la mer, & qui fait partie du Cabinet de M. de Boisjourdain, ce tuyau est bouché à son bout extérieur par un de ces corps oviformes; ce corps est adhérent aux parois du tuyau, & si intimement qu'on ne pourroit pas plus le détacher sans le casser, que ceux qui sont dans les tuyaux fossiles; au reste, quels que soient ces corps, les uns & les autres sont entièrement semblables, & cette propriété établit très-bien une similitude entre les tuyaux fossiles & ceux qui ne le sont pas.

Voy. Pl. II, fig. 3.

Si chacun de ces corps avoit un petit trou, comme en ont ceux qui divisent en chambres cette espèce de *cératite* contournée en corne d'ammon qu'on apporte de l'Amérique, & qui est gravée dans l'Ouvrage que Gualteri a donné sur les Coquilles, il seroit prouvé que les tuyaux en question sont du genre de cette *cératite;* mais je crois n'avoir point vu de semblables trous à aucun des corps qui sont dans les tuyaux fossiles, ni à celui qui bouchoit le tuyau pêché dans la mer; on ne peut donc point imaginer que le corps des animaux qui habitent ces deux sortes de tuyaux, passe à travers ces corps ronds, comme il y a lieu de croire que celui de la *cératite* traverse les diaphragmes dont sa coquille est coupée.

Ne pouvant résoudre les difficultés qui regardent les tuyaux dont il s'agit, je me bornerai à les décrire exactement, de même que le madrépore où ils sont enfermés; ces tuyaux ont de longueur depuis cinq à six lignes jusqu'à un pouce & plus, leur ouverture est d'une ou deux lignes de diamètre, ils sont à l'extérieur ridés circulairement; l'intérieur est blanc, lisse & de la nature des coquilles; ils sont cylindriques, un peu courbés & fermés par leur partie inférieure qui est mousse & arrondie; les corps ronds qu'ils renferment sont proportionnellement d'un diamètre égal à celui des tuyaux qui les

contiennent : ces tuyaux & ces corps ronds ſont ſemblables à ceux de l'avant-dernier madrépore que j'ai décrit plus haut, ce qui me fait penſer que les uns & les autres ne diffèrent que par leurs dimenſions.

Les madrépores me paroiſſent auſſi de la même eſpèce, le premier n'a cependant point d'étoiles, mais, comme je l'ai dit, ces étoiles ont été emportées par des frottemens; je ne le penſe que parce que celui-ci les a perdues dans une partie de ſa ſurface, & que dans cette partie il n'eſt que ſpongieux comme l'autre; les étoiles qui ſont reſtées ſont très-petites, elles ne peuvent ſe bien diſtinguer qu'à la loupe ; on remarque très-facilement avec cet inſtrument, qu'elles ſont à quatre ou cinq pans, & que de leur pourtour il part huit à dix rayons qui vont ſe réunir au milieu de l'étoile comme à un centre commun : ce madrépore & les autres dont j'ai parlé, ſont des environs de Dax en Gaſcogne.

Ce que j'ai rapporté des tuyaux qui pénètrent la ſubſtance des madrépores, conduit à faire penſer que les animaux qui habitent ces tuyaux, percent ces corps auſſi aiſément que taraudent les bois ceux qui rongent les planches des Vaiſſeaux & les digues faites dans certains pays pour contenir la mer dans ſes bornes*, ou les pieux des parcs qu'on conſtruit pour y engraiſſer des huîtres ou pour y prendre du poiſſon.

C'eſt peut-être à de ſemblables vers que ſont dûs ces trous dont ſont percés ces eſpèces de bois pétrifiés qu'on trouve aſſez communément aux environs de Soiſſons : ſi cela étoit, on pourroit regarder ces morceaux comme des portions d'arbres qui auroient été plantés ſur quelque bord de la mer, ou qui auroient reſté dans les eaux aſſez de temps pour être attaqués par les vers ; quoi qu'il en ſoit, ces bois pétrifiés ſont aſſez curieux pour être décrits ici.

Un de ces morceaux qui ſont dans le Cabinet de M. le Duc d'Orléans, eſt ſillonné ſur une de ſes ſurfaces, de ſinuoſités

* On voit de ces morceaux dans les Cabinets de M. de Boisjourdain, de M. le Marquis de Paulmy & de pluſieurs autres; ces bois ont fait partie des digues de Hollande.

qui ont dix lignes de longueur & trois de largeur, d'autres ſont longues de plus d'un pouce & large de quatre lignes, des troiſièmes ſont beaucoup plus courtes, toutes prennent un peu de courbure; il y en a outre cela qui ne ſont plutôt que de petits trous ſuperficiels, ſemblables à ceux des bois vermoulus; les ſinuoſités étoient ſans doute des trous longs qui pénétroient l'épaiſſeur du bois, ou qui étoient entre l'écorce & le bois; elles ne ſont à découvert que parce que l'écorce ou une partie du bois a été enlevée; il y a d'autant plus lieu de le penſer, que l'intérieur de ce même morceau de bois pétrifié eſt percé de trous ſemblables à ces ſinuoſités, il reſſemble en cela à certains bois des digues de Hollande, ou à certains morceaux de pieux qui ont été employés ſur les bords de la mer à quelques ouvrages; ceux-ci laiſſent ſouvent à nu une partie des tuyaux qui les percent, tandis qu'une autre les pénètre juſque dans leur épaiſſeur; cette différence ne vient que de ce qu'une partie du bois a été, indépendamment de l'action des vers, rongée & détruite par l'eau de la mer.

On ne voit dans les trous du morceau de bois pétrifié aucun veſtige de tuyaux; ces trous ſont ſeulement remplis d'une terre qui s'enlève avec facilité, & qui eſt de la nature de celle où la pétrification a été trouvée; d'autres morceaux ont leurs trous remplis d'une matière brune, de la nature de la pierre à fuſil; elle a très-exactement pris la forme de ces trous, & eſt entourée d'un cercle blanc, que je regarde comme le tuyau propre pétrifié ou plutôt devenu *ſilex*, auſſi dur que celui qui remplit le reſte des trous, & qui n'en diffère que par la couleur; celle du morceau de bois eſt en général d'un blanc moins vif, elle eſt dans quelques endroits d'un brun ſemblable à celui d'une pierre à fuſil; ces trous ont trois lignes de diamètre, je ne puis en déterminer la longueur, parce qu'ils entrent dans l'épaiſſeur du morceau de bois; une fracture m'a cependant permis de voir qu'un de ces tuyaux qui eſt contourné en demi-cercle, pouvoit avoir un pouce quatre lignes de longueur, la direction de ces trous eſt en tout ſens, ils ſe croiſent tous.

Cet arangement ne pouvoit qu'occaſionner un grand délabrement dans les fibres du bois, ſi ces bois pétrifiés ont appartenu à des arbres vivans dans le temps que les vers les ont percés ; c'eſt ce que j'ai particulièrement obſervé dans le premier morceau ; on y diſtingue aiſément que les fibres du bois ſe ſont détournées dans le voiſinage des trous, qu'elles ſe courbent à droite ou à gauche, ſuivant la proximité des trous ; on voit très-bien que la concavité de la courbure des fibres regarde les trous, & que les fibres les entourent plus ou moins.

Je ſens bien qu'on objectera que cette direction des fibres n'eſt que l'effet de la térébration du ver dans du bois mort, & qu'elle a produit ce qui arrive, lorſqu'on perce du bois avec une vrille ou qu'on y enfonce un clou ; en ſuppoſant que ce dernier fait arrive, je répondrai que l'action d'un ver qui mine peu à peu, ne peut pas être aſſez forte pour obliger les fibres du bois intermédiaires aux trous à ſe rapprocher, & à ſe preſſer, pour ainſi dire, les unes ſur les autres ; ſi ce fait arrive, ce ne peut être que dans un arbre qui végète encore ; les ſucs, en paſſant par ces endroits étroits & ſe trouvant plus au large lorſqu'ils les ont dépaſſés, doivent dilater & étendre les fibres du bois dans les endroits où ils ſont dégagés de la preſſion où ils étoient dans les eſpaces qui ſéparent les trous.

C'eſt ce qu'on diſtingue fort bien dans le premier morceau de bois pétrifié dont il s'agit ici : la couleur de ſon intérieur eſt d'un brun noirâtre ; obſervé à la loupe, il paroît compoſé de fibres circulaires un peu moins brunes & d'une partie intermédiaire qui eſt de l'autre couleur ; cette différence eſt cauſe qu'on diſtingue plus aiſément la direction & l'arrangement de ces fibres ; on voit très-bien que l'eſpace qui les ſépare eſt beaucoup moins large entre les trous que dans les endroits où il n'y en a pas ; les fibres ſont des eſpèces de faiſceaux dont les parties ſont divergentes, de plus la loupe fait encore diſtinguer que l'eſpace qui eſt entre les fibres eſt diviſé par trois ou quatre autres fibres moins apparentes, coupées par d'autres petites fibres tranſverſales qui forment ainſi un parenchyme dont on diſtingue très-bien les véſicules.

Ces obſervations me paroiſſent prouver que cette pétrification eſt réellement celle d'un morceau de bois, & que ce bois devoit encore végéter, lorſqu'il a été percé de vers; on ne peut pas dire que ce ſoit un morceau de madrépore: les madrépores qui ont tranſverſalement des lames qui coupent celles qui ſont perpendiculaires, n'ont pas les premières ſi régulièrement arrangées; les cellules formées par ces lames ne ſont pas non plus d'une régularité auſſi parfaite, elles ſont au contraire très-irrégulières.

On ne diſtingue pas, dans les madrépores percés par les *dates* ou par les vers à tuyau, que le dérangement qui s'y fait ſoit occaſionné en conſéquence de certaines loix indépendantes de l'agent qui le procure; au contraire tout s'y paſſe confuſément, comme dans les madrépores; les animaux qui les compoſent, & ceux qui percent les maſſes qu'ils forment, peuvent être déterminés à agir les uns & les autres, ſelon qu'ils ſeront plus ou moins embarraſſés; on reconnoît dans le dérangement qui arrive aux maſſes des madrépores, que ce dérangement dépend de cauſes qui peuvent ſe déterminer à une choſe ou à une autre; au lieu que dans les bois la cauſe qui le produit, ne pouvant toujours ſuivre certaines loix que de la même façon, elle n'eſt dérangée dans ſes mouvemens qu'en ſuivant ſervilement ces loix; on doit par conſéquent toujours trouver de la régularité, lors même qu'elle n'y eſt pas complette.

Je ne crains donc pas de dire qu'il y a des bois pétrifiés, & que, s'il eſt vrai qu'on prenne fauſſement pour des bois pétrifiés certaines pétrifications qui ſont dûes à des madrépores, on ne peut pas trop admettre ſans reſtriction que tout ce qu'on prend pour bois pétrifiés ſoit réellement des madrépores qui ont acquis, par leur ſéjour dans la terre, encore plus de dureté qu'ils n'en avoient naturellement.

J'ajouterai encore ici une réflexion au ſujet des madrépores: ces corps marins n'ont point d'écorce, ils ne ſont point recouverts, comme les arbres, d'une couche ſenſiblement différente du reſte de leur maſſe; il y en a bien cependant qui ſont

composés de plusieurs couches qui s'emboîtent, pour ainsi dire, les unes & les autres comme des calottes sphériques; on en conserve de ceux-ci dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, mais ces couches sont toutes semblables, également dures & parsemées de petits mamelons étoilés.

Parmi les corps qu'on regarde comme des bois pétrifiés, on en trouve au contraire qui sont formés de deux couches bien différentes; l'extérieur ou l'écorce est d'un tissu plus lâche, moins serré & moins compacte; l'intérieur ou le corps est plus uni, d'un grain plus fin & mieux lié; j'ai vu un de ces morceaux qui étoit des environs de Soissons, il est d'autant plus curieux, qu'il est percé dans toute la longueur de son écorce par des tuyaux de vers bien formés & en grand nombre, devenus *silex* & remplis d'une matière semblable : les vers de ces tuyaux avoient apparemment trouvé plus de facilité à percer cette écorce que le bois même; aussi n'avoient-ils attaqué que l'écorce, & l'on n'en voit aucun dans l'intérieur du morceau.

C'est ce qu'on remarque aussi très-souvent dans des pieux des bords de la mer : on y rencontre des morceaux qui, dans toute la longueur de leur écorce, sont criblés de trous qui contiennent chacun un tuyau vermiculaire, le bois en étant entièrement dépourvu, soit que les vers n'aient pas encore eu le temps de percer le bois, soit que ce bois soit trop dur, pour que les vers puissent le pénétrer; si des ressemblances aussi frappantes ne prouvent pas l'identité de ces faits, je ne sais point quelles preuves on peut desirer pour constater ceux qui dépendent des causes physiques.

Il n'y a point de minéral qui pût aussi bien en imposer & se faire mettre au nombre des bois pétrifiés, que certains spaths fibreux qui se trouvent à Chatelguyon en Auvergne, & plus encore ceux de Sézanne en Brie; ces derniers ont même été pris, par l'auteur de l'Oryctologie *, pour des bois devenus spatheux ou, comme il dit, *d'une nature blanche, tendre & séléniteuse;* les premiers sont également tendres, mais d'un blanc lavé de jaune; ils forment des masses, du moins les morceaux, que j'ai reçus de M. du Tour Correspondant de cette

* *V. Oryctologie, pag. 397, Paris, 1755, in-4.*

Académie, d'un demi-pied de longueur ſur trois ou quatre pouces de largeur; ils ſont compoſés de fibres inclinées les unes aux autres, ce qui diſtingue très-bien ces fibres de celles des bois pétrifiés qui ſont parallèles; outre cela les fibres des ſpaths ſont courtes, ne s'étendent pas ordinairement d'un bout à l'autre de la pierre, mais forment des eſpèces de pinceaux dont les parties ſe divergent depuis le point où elles ſont réunies, juſqu'à leur extrémité, en ſorte qu'une maſſe de ce ſpath n'eſt qu'un amas de pinceaux ainſi formés & diſpoſés, de façon qu'ils ſont inclinés, & que ſouvent ils s'enclavent les uns dans les autres.

On obſerve un ſemblable arrangement dans les ſpaths de Sézanne : une ſingularité qu'ils ont dépend encore de la direction de leurs fibres; le point où elles ſe réuniſſent s'élève aſſez pour former des mamelons radiés qu'on prendroit pour des étoiles de madrépore; mais en les examinant un peu attentivement, on diſtingue aiſément qu'ils ſont bien différens des étoiles de ces derniers corps; dans celles-ci les rayons ſont horizontaux, au lieu qu'ils ſont inclinés dans celles des ſpaths; outre cela le centre des étoiles ſpatheuſes reſſemble à un faiſceau de fils qu'on auroit liés par le bas, & qui formeroit par ce moyen un mamelon qui ne ſeroit dû qu'à l'étranglement occaſionné par la ligature.

Une remarque que j'ai encore faite ſur les ſpaths, & qui tombe autant ſur les bois pétrifiés que ſur les madrépores, c'eſt que les maſſes de ſpaths ſont ſouvent coupées horizontalement d'une ou de pluſieurs lignes qui les ſéparent en pluſieurs plans ſemblables : on ne trouve point de bois pétrifiés & de madrépores ainſi ſéparés; les maſſes de ſpaths ne ſont ainſi compoſées de pluſieurs plans, que parce qu'elles ſe forment probablement à pluſieurs repriſes dans les fentes des montagnes; la crûe des bois, au contraire, dépendant d'une cauſe ſucceſſive, mais qui ne fait que développer des parties déjà exiſtantes, ne doit pas donner des plans indépendans les uns des autres; les couches des madrépores quoiqu'également diſtinctes, ont beaucoup d'autres différences que j'ai rapportées plus

plus haut, qui doivent empêcher de confondre ces corps avec les ſpaths; on diſtingueroit probablement, quand ils ſeroient devenus ſpatheux, les cellules qu'on reconnoît dans ceux même qui ſont pétrifiés, ou qui ſont de la nature du quartz ou de la pierre à fuſil.

Par toutes ces réflexions, je ne prétends pas néanmoins vouloir faire croire que les bois pétrifiés, & même les madrépores, ne peuvent pas être changés en ſpaths; je ſuis bien éloigné de penſer ainſi: puiſqu'il y a des bois changés en *ſilex*, en pyrite, peut-être en amianthe, on ne peut guère refuſer d'admettre qu'ils peuvent ſe ſpathifier; tout ce que j'ai voulu dire ici, c'eſt que les ſpaths dont j'ai parlé, & dont une ſorte a été regardée comme du bois métamorphoſé en ſpaths, ne ſont réellement & primitivement que du ſpath, lors même qu'ils ont acquis une dureté telle qu'on peut en tirer du feu au moyen du briquet, comme il arrive quelquefois à ceux de Sézanne.

N'ayant au reſte parlé ici des bois pétrifiés que par occaſion, je ne m'étendrai pas davantage pour le préſent ſur ce qui pourroit regarder ces corps dont la pétrification a été en outre démontrée, autant qu'elle peut l'être, par M. Fougeroux, de cette Académie, dans un Mémoire curieux ſur le changement des bois en pierres; il ne s'agiroit maintenant que de bien déterminer les eſpèces de bois qui ſe ſont ainſi pétrifiés, mais ce ſera là une connoiſſance toujours très-difficile à acquérir.

Je paſſe à ce qui regarde une des plus induſtrieuſes adreſſes que les coquillages emploient pour ſe précautionner contre les attaques de leurs ennemis; elle conſiſte à charger leur coquille de cailloux, d'autres coquilles, de madrépores & probablement d'autres corps marins. Depuis long-temps je connoiſſois, avec tous les Naturaliſtes, une eſpèce de turbinite dont le toit eſt aplati ou peu élevé, & dont chaque pas de vis eſt régulièrement creuſé de petites cavités, dont la grandeur eſt proportionnée à celle du pas de vis ſur lequel elles ſont placées; cette régularité me faiſoit penſer qu'il falloit apparemment que ces cavités fuſſent une propriété eſſentielle à cette

V. Pl. III, fig. 1, 2, 3 & 4.

ſorte de turbinite, lorſque j'eus connoiſſance de quelques-unes de ces coquilles dont les cavités étoient remplies par quelques morceaux de différentes autres coquilles, ce qui leur a fait donner le nom de *fripières;* cette connoiſſance ne m'éclaira pas encore ſur ce qui pouvoit être cauſe de la régularité de ces cavités dans leur poſition: comme les coquilles que je connoiſſois étoient foſſiles, j'étois porté à attribuer les corps qui y étoient attachés, à quelques-uns de ceux parmi leſquels elles ſe trouvoient dans la terre. On tire ſouvent de la terre des coquilles bien conſervées, dont la ſuperficie eſt plus ou moins chargée d'éclats de quelques autres coquilles qui y ſont attachées par un léger ſédiment, ce qui me faiſoit penſer qu'il pourroit être de même par rapport à ceux dont la coquille *fripière* étoit garnie; j'ai reſté dans cette erreur juſqu'à ce que j'euſſe vu dans le Cabinet de M. de Boisjourdain deux de ces turbinites pêchées dans la mer, aux environs de la Martinique, ces deux coquilles ſont très-bien conſervées, l'une des deux eſt chargée de cailloux & l'autre de coquilles, ce qui leur a fait donner le nom de *coquilles galeuſes:* je ne les eus pas vues, que tout ce qui concernoit celles qui ſont foſſiles me devint très-facile à expliquer, & l'eſt en effet; pour bien faire entendre ce que j'ai à dire à leur occaſion, je crois devoir les décrire d'une façon particulière.

Je connois trois de ces coquilles, deux ſont du Cabinet de M. de Boisjourdain, la troiſième, de celui qui eſt au Jardin du Roi; l'une de celle qui eſt dans le premier, eſt chargée de cailloux roulés, l'autre porte des cames cannelées longitudinalement; celle du Cabinet du Roi eſt recouverte de madrépores: n'ayant point eu celle-ci en ma diſpoſition, je n'en dirai rien de plus; la première des deux autres, celle qui eſt chargée de cailloux roulés, peut avoir environ deux pouces de diamètre à ſa baſe, & un pouce de hauteur perpendiculaire; les cailloux dont elle eſt garnie ſont de groſſeur & de couleur différentes, les plus petits ſont placés vers le ſommet, & plus ils approchent de cet endroit, plus leur groſſeur diminue; les plus gros ſont à la circonférence de la baſe; les plus petits

V. Pl. III, fig. 3 & 4.

de ces cailloux ont environ deux lignes de longueur ſur un peu moins de largeur, les plus gros peuvent avoir un pouce deux lignes dans la première dimenſion, & un demi-pouce dans la ſeconde, les autres approchent plus ou moins de ces dimenſions; la couleur de ces cailloux eſt noirâtre ou tire ſur le brun, le jaunâtre ou le rougeâtre, leur nature eſt de celle de l'agate ou de la pierre à fuſil, leur nombre monte environ à une vingtaine.

Celle qui eſt chargée de coquilles, eſt à peu près de la grandeur de la précédente, les coquilles qu'elle porte ſont arrangées dans l'ordre des cailloux, c'eſt-à-dire que les plus petites ſont vers le ſommet, & les plus grandes à la circonférence de la baſe; les plus petites peuvent être de quatre lignes de largeur ſur preſqu'autant de longueur, les plus grandes de dix lignes dans le ſens de la première dimenſion, & de huit dans l'autre, les grandeurs des autres ſont intermédiaires à celles-ci, toutes n'ont qu'un battant qui eſt attaché à la coquille *fripière* par le dos ou par leur convexité; ſi ces coquilles n'ont qu'un battant, cela vient ou de ce que le battant qui manque à chacune, a été détaché par les frottemens qu'elles ont ſoufferts des mouvemens de la mer, ou parce que ces coquilles avoient perdu ce battant avec l'animal qu'elles renfermoient avant qu'elles euſſent été attachées par la coquille *fripière*.

Lorſqu'on voit des coquilles auſſi peu conſidérables que celles qui ſont ainſi garnies d'autres coquilles, & ſur-tout de cailloux, on ne peut qu'être ſurpris du poids dont elles ſont chargées; un ſeul des gros cailloux pèſe probablement plus que la coquille même; il faut que la force de l'animal renfermé dans une ſemblable coquille ſoit bien grande pour pouvoir ſe charger d'un poids pareil & n'être pas gêné dans ſes mouvemens; il eſt vrai que l'animal vivant dans l'eau, ce poids doit perdre beaucoup de ſa peſanteur, mais il faut auſſi avouer que l'eſpèce de cuiraſſe que cet animal ſe fait, outre celle dont il eſt naturellement couvert, doit lui être bien néceſſaire pour qu'il ſe charge ainſi; elle ne lui eſt ſans doute utile que pour ſe mettre à l'abri des attaques des poiſſons ou

des autres animaux qui vivent dans l'élément où il ſe trouve; l'attention qu'a la *fripière* de ne ſe charger que de petits cailloux ou de petites coquilles lorſqu'elle eſt petite, & d'en choiſir de grandeurs différentes à proportion qu'elle grandit, eſt encore une ſingularité digne de remarque.

Une autre ſingularité regarde la façon dont ces corps ſont implantés ſur ces coquilles; ils ne ſont pas liés par des fils, comme le ſont les coquilles, les brins de bois ou les graviers qui recouvrent les tuyaux des teignes d'eau douce; ce n'eſt qu'au moyen de la coquille même qui ſe creuſe dans les endroits où ſont placées les coquilles & les cailloux, & embraſſe en partie ces corps, ce qui demande que l'animal travaille à ſe les attacher, lorſque ſa coquille eſt dans un état de molleſſe; ce ne doit être que dans le temps de chaque crûe; alors l'augmentation qui s'en fait eſt membraneuſe & propre à ſe plier & à ſe mouler ſur les corps durs que l'animal trouve autour de lui.

Mais comment cet animal s'y prend-il pour placer auſſi régulièrement ces corps ſur le dos de ſa coquille? cet animal charge-t-il ſon pied ou la partie poſtérieure de ſon corps, de ces cailloux ou de ces coquilles, & fait-il, en retournant ce pied, arranger ces différens corps ſur la partie membraneuſe de ſa coquille? a-t-il plutôt l'adreſſe de faire paſſer cette partie deſſous les cailloux & les coquilles, de façon à ſe les attacher, ou ſe retourne-t-il ſur le dos pour appliquer ſur ces corps la partie de ſa coquille qui croît actuellement? il a probablement recours à quelques-uns de ces moyens; mais quel eſt préciſément celui qu'il emploie, c'eſt ce qui ne peut être déterminé que par un obſervateur attentif qui ſe trouvera à portée de voir ces animaux dans le temps où ils travaillent à ſe faire cette eſpèce de cuiraſſe.

Ce ne peut être au reſte que par une de ces manœuvres que ces coquillages peuvent parvenir à ſe la faire, car de dire qu'il ſuffit qu'ils s'introduiſent dans des trous remplis de coquilles, de cailloux ou des corps qu'on leur trouve ainſi attachés

pour que ces corps puiſſent s'y implanter ſans que l'animal qui eſt dans ces coquillages y ait d'autre part, ce n'eſt pas réſoudre la difficulté, mais en faire plutôt naître pluſieurs autres; on pourroit, par exemple, demander à ceux qui ſoutiendroient ce ſentiment, comment il arrive que ces cailloux ou les autres corps qui ſont adhérens à ces coquillages, ſont proportionnellement plus gros, ſelon qu'ils ſont plus près de la baſe de la coquille *fripière;* pourquoi ces cailloux ſont placés ſuivant leur grand axe, ce qui devoit être pour qu'ils fuſſent arrangés plus commodément, & que ceux d'un pas ou d'un tour de la coquille ne paſſent point ſur ceux d'un autre, pourquoi les battans des coquilles dont des *fripières* ſont chargées, ſont tous attachés par le dos? pourquoi, lorſque ce ſont des turbinites qui ſont ainſi collées, ces turbinites le ſont de façon qu'elles ſont couchées ſuivant la longueur de la coquille *fripière,* plutôt que ſuivant la hauteur.

S'il ſuffiſoit donc que ces coquillages ſe fourraſſent dans des amas de coquilles, de madrépores, de cailloux, &c. pour qu'elles ſe chargeaſſent de ces corps, ceux-ci devroient être placés indifféremment & ſans ordre, au lieu qu'ils le ſont avec une eſpèce de régularité; ſeroit-ce donner une raiſon valable, que de dire qu'il n'en eſt ainſi que parce que, lorſque l'animal eſt petit, il n'y a pas de place pour que de gros corps s'attachent ſur ſa coquille; mais ſi petite qu'elle ſoit, ſi l'animal ne ſavoit pas faire choix de ce qui lui convient, cette coquille pourroit auſſi-bien ſe trouver attachée à un de ces gros corps qui y ſont adhérens lorſqu'elle eſt parvenue à une grandeur capable de fournir des endroits propres à les y placer; il faut donc que l'animal ſoit porté à choiſir ceux qui lui conviennent, & qu'il les place de la façon la moins génante ou la plus commode pour lui.

Je dis la plus commode pour lui, c'eſt-à-dire, qui ne puiſſe pas le gêner dans ſes mouvemens lorſqu'il veut marcher & nager, car je ne penſe pas qu'il ſoit de ceux qui reſtent immobiles; il n'a pas de ces corps ſur ſa coquille ſeulement, parce qu'il y demeure fixé comme tant d'autres coquilles qui

ſont adhérentes à ceux ſur leſquels on les trouve attachées; les cailloux, les coquilles, les madrépores, &c. dont les *fripières* ſont chargées, ne ſuffiroient certainement pas pour les mettre à l'abri des effets qu'ils ont à craindre des mouvemens de la mer. Il n'en eſt pas, à ce que je crois, de ces coquillages comme de tant d'autres coquilles, dont les attaches ſur les rochers ſont très-fortes; les corps qui recouvrent les *fripières* ſont mobiles, ils doivent par conſéquent être facilement balottés par les flots de la mer, ſi conſidérables que ſoient les amas qui en ſont formés; de-là les coquilles *fripières* qui ſeroient cachées dans ces monceaux, devroient être également emportées, & leur attache ne pourroit pas être trop ſolide ni permanente: je crois donc que ces coquillages ne ſe couvrent ainſi de différens corps, que pour ſe garantir des inſultes de leurs ennemis, & non pas ſe procurer un point fixe qui puiſſe leur faire éluder les agitations de la mer; que peut faire en effet une maſſe auſſi peu conſidérable que le total de ces corps, quelque grande qu'elle ſoit par rapport à l'animal; que peut-elle, dis-je, faire contre les flots qui, dans les grands ſoulèvemens de la mer, arrachent & entraînent ſouvent des quartiers de pierres énormes, & qui les réduiſent en pouſſière à force de les rouler & de les choquer les uns contre les autres.

Il paroît, ſi j'oſe le dire, trop d'art & trop d'attention dans l'arrangement de ces corps ſur les coquilles *fripières*, pour que cet arrangement ne ſoit dû qu'au haſard, & ne ſoit ſeulement fait que pour procurer à ces coquillages un point fixe, au moyen duquel ils puiſſent ſe défendre des agitations de la mer; les autres coquillages qui, pour cet effet, s'attachent à quelque corps, en choiſiſſent qui ſont immobiles & ils ne s'en chargent pas: les *lepas*, par exemple, s'appliquent par leur baſe ſur les rochers, les huîtres s'y attachent par le dos de leur battant ſupérieur, mais aucune de ces coquilles ne ſe couvre d'autres corps dans cette vue; & ſi elles ſe groupent ſouvent les unes avec les autres, ce n'eſt que parce que quelques-unes de celles-ci peuvent être elles-mêmes adhérentes à des rochers, ou que, parce qu'elles ſont toutes par leur réunion

une maſſe conſidérable qui ne doit pas être facilement enlevée par les flots agités, il n'en ſeroit pas de même pour les coquilles *fripières*, quand elles ſeroient cachées ſous des amas de cailloux, de coquilles, de madrépores, &c. ces corps ſont facilement remués par les flots, ſouvent ils ſont tranſportés d'un lieu en un autre, comme on le voit arriver ſur les côtes du Havre & de Dieppe, malgré le ſolide énorme que ces cailloux forment ſur ces parages; de quelle utilité ſeroit alors pour ces coquilles l'eſpèce de cuiraſſe dont elles ſont couvertes, pourroit-elle leur ſervir de point fixe capable de les retenir, & ſeroit-ce en ſe chargeant de cailloux que ces coquilles pourroient s'oppoſer aux bourraſques qui ſoulèvent la mer? dira-t-on que ce poids eſt ſuffiſant pour les retenir toujours dans ſon fond; ce poids pourroit-il les empêcher d'être enlevées par les flots, & d'être roulées comme tant d'autres corps immenſément plus gros, qui le ſont ſi facilement? il faut donc que ces coquilles ſoient ainſi recouvertes pour une autre raiſon.

Ce qui le prouve encore, c'eſt qu'elles ſont les ſeules, que je connoiſſe du moins, qui ſont ainſi recouvertes; pourquoi dans le grand nombre des autres coquillages, dans tant de buccins, de pourpres, de rouleaux, de limaçons, &c. dans tant de cames, de tellines, de moules, &c. n'en trouve-t-on point qui ſoient ainſi encuiraſſés; eſt-ce que ces coquilles ne ſe voient jamais parmi des cailloux roulés, parmi des coquilles, des madrépores qui ſoient amoncelées? il faut donc que ces coquillages n'aient pas beſoin d'être ainſi munis de corps étrangers: leurs animaux ſavent apparemment fuir à leurs ennemis par d'autres adreſſes; ils entrent ſans doute dans le ſable, ou bien ils ſe fourrent dans des endroits inacceſſibles à ceux qu'ils doivent éviter.

En effet, ſi l'arrangement des corps qui recouvrent les coquilles *fripières*, n'étoit dû qu'au pur haſard, pourquoi les autres coquillages n'en ſeroient-ils pas auſſi chargés, leurs coquilles ſont dans les différentes crûes qu'elles acquièrent, auſſi membraneuſes & auſſi chargées de parties glutineuſes que les

coquilles *fripières;* rien n'empêcheroit donc que ces corps ne s'y attachassent, s'il suffisoit pour leur adhérence qu'ils se trouvassent portés sur ces coquilles, & que par leur poids & la glue qui suinte de ces coquilles, ils pussent s'y coller: pour moi je pense que, quoique ces deux choses concourent beaucoup & essentiellement à former cette adhérence, il faut que l'animal y apporte aussi du sien, & qu'il lui ait été accordé une adresse que nous ne connoissons pas; il faut qu'il sache, comme certaines teignes aquatiques, dont parle M. de Reaumur dans son Ouvrage sur les Insectes, choisir ce qui lui convient, & l'attacher de la manière la plus commode; les teignes aquatiques qui font entrer dans la composition de leurs tuyaux des petits morceaux de bois, & qui les arrangent suivant la longueur de ces tuyaux, ne les placent jamais autrement; on ne les y voit point dans une situation transversale comme dans les tuyaux de quelques autres espèces de ces teignes; celles qui se servent indifféremment de toutes sortes de corps, ne se bornent pas ordinairement à un seul; celles qui coupent des feuilles vertes pour recouvrir les leurs, n'emploient point des feuilles mortes ou des bâtonnets de bois mort; celles qui font des tuyaux avec du gravier, n'y font point entrer de ces autres corps.

Il en est de même des teignes terrestres, celles qui rongent les étoffes ou les pelleteries, ne cherchent point des feuilles, des brins de bois ou des graviers, & celles qui font usage de ces matériaux, n'ont point recours à ceux qui sont employés par les autres; de quelque matière au reste que ces insectes se servent, ils la mettent en œuvre avec une sorte d'intelligence qui ne tient rien du hasard.

La coquille *fripière* est dans ce cas, ce qu'elle exécute, elle le fait avec ordre & symétrie, & je ne vois pas pourquoi on lui refuseroit cet instinct, puisqu'on ne le refuse pas plus à ces autres animaux qu'aux oiseaux par rapport à la construction de leurs nids, où tout le monde trouve une adresse & une prévoyance admirables: concluons donc qu'il a été accordé aux coquilles *fripières* de se charger de corps étrangers

pour

pour leur conſervation, & qu'elles s'en couvrent avec choix & de la façon qui leur eſt la plus avantageuſe.

Il leur eſt ſans doute indifférent d'y faire entrer les uns ou les autres de ces corps, il eſt cependant aſſez ſingulier qu'on ne trouve point ſur les coquilles *fripières* dont j'ai parlé, des cailloux mêlés avec des coquilles, des madrépores ou d'autres corps ſemblables, & que les coquilles adhérentes à l'une d'elles ſoient de la même eſpèce; cela ne peut probablement dépendre que de ce que ces coquilles *fripières* ont vécu dans des endroits qui n'avoient que les uns ou les autres des corps dont elles ſont recouvertes; ſi elles euſſent été dans quelque endroit où il y en eût eu un mélange, elles ſe ſeroient probablement garnies indifféremment des uns & des autres *.

On peut du moins l'inférer de ce que j'ai obſervé dans une ſemblable coquille foſſile du Cabinet de M. de Boisjourdain; cette coquille qui eſt à peu près de la grandeur des précédentes, eſt chargée de morceaux de bivalves & de quelques-uns qui ont fait partie de buccins; ces morceaux y ſont attachés de la même façon que les cailloux & les coquilles le ſont ſur celles qui ne ſont pas foſſiles; lorſque ces morceaux en ſont détachés, la coquille n'eſt plus qu'en quelque ſorte ciſelée en creux ſur toute ſa ſurface extérieure; ces circonvolutions ſont ſuperficiellement creuſées d'eſpace en eſpace, & ces creux ſont plus ou moins profonds & grands, ſuivant qu'ils ſont près ou éloignés du ſommet ou de la baſe de la coquille, & que les corps qui les ont occaſionnés étoient plus ou moins gros.

C'eſt dans ce dernier état que l'on rencontre ordinairement ces coquilles dans la terre; il eſt beaucoup plus rare de les trouver chargées de quelques corps étrangers; je n'en ai même jamais vu qui le fuſſent de cailloux ou de madrépores; les Cabinets d'Hiſtoire naturelle en renferment beaucoup qui ſont nues; on y en voit rarement de celles qui ſont garnies de

* Depuis la compoſition de ce Mémoire, j'ai vu une *fripière* qui étoit dans ce cas; elle étoit chargée de morceaux fruſtes de différentes cames, & de buccins qui avoient été conſidérables par la grandeur: j'en ai vu une autre où les coquilles étoient mêlées avec des cailloux.

ces corps ; il s'en conſerve néanmoins quelques-unes de celles-ci dans le Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans, mais il y en a beaucoup plus des premières; les ſecondes ſont plus petites que celle que j'ai fait repréſenter *(a)*, & elles varient même entr'elles pour la grandeur.

Pl. III, fig. 5.

On trouve de ces coquilles nues ou chargées de corps étrangers à Courtagnon, à Grignon & à Chaumont en Vexin; celles qui ne ſont pas foſſiles & qui ſont du Cabinet de M. de Boisjourdain, ont été, comme je l'ai dit, pèchées dans les environs de la Martinique.

J'aurois certainement pu placer avec raiſon ſous la ſection des adreſſes que les corps marins emploient pour leur conſervation, ce qui concerne leur façon de s'attacher ; ils ne ſe cramponnent ainſi les uns ſur les autres & ſur des corps qui leur ſont étrangers, que pour être plus en état de réſiſter aux flots de la mer; mais comme ces attaches n'annoncent pas autant un deſſein prémédité que les autres induſtries que j'ai décrites, j'ai cru devoir en faire une ſection particulière: cependant, comme quelqu'un pourroit penſer différemment de moi à ce ſujet, & croire que cette adhérence de certains corps marins ne ſe feroit que dans les mêmes vues, j'ai réſervé à dire ici un mot ſur ce que j'ai obſervé au ſujet de quelques eſpèces de madrépores foſſiles qu'on trouve encore ainſi attachées.

J'ai obſervé que les uns ou les autres des groupes de tuyaux marins dont j'ai parlé plus haut & qui viennent des carrières de Molême, étoient parſemés de petits fragmens de madrépores qui reſſemblent à celui qu'on appelle communément *manchettes de Neptune ;* on en trouve dans la mer ſur des cailloux, des bois & différentes coquilles *(b)*, mais ce n'eſt guère ſur elles

(a) J'ai préféré celle-ci qui eſt du Cabinet de M. de Boisjourdain, parce qu'elle eſt plus grande, que les morceaux de coquilles dont elle eſt garnie ſont plus gros, & qu'il y en a un qui a fait partie d'un buccin.

(b) Le Cabinet de M. de Boisjourdain en fournit pluſieurs exemples; on y voit une branche de corail rouge qui eſt embraſſée par un madrépore, une oreille de mer qui eſt recouverte d'une couche de madrépore plat à mamelons oviformes; entre le madrépore & la coquille, quelques endroits ſont garnis de tuyaux vermiculaires; on y voit

& ſur des tuyaux qu'on en rencontre parmi les foſſiles, je n'en ai du moins vu que ſur de ſemblables corps; pluſieurs des coquilles foſſiles univalves ou bivalves du Cabinet de S. A. S. M. le Duc d'Orléans en ont quelques portions; un peigne à cannelures ſimples & comme un peu feuilletées par le bas, de la collection de M. le Curé de Sainte-Marguerite, porte ſur un de ſes battans quelques petits madrépores oculés ou polypiers branchus, qui y ſont étendus horizontalement parmi de petites huîtres, pelure d'oignon, qui ſont auſſi attachées à cette coquille.

Il eſt bien plus commun de trouver de ces manchettes de Neptune, des petits madrépores branchus & même de ceux qui ſont aſſez grands, dans l'intérieur de beaucoup de cailloux: j'ai même vu un madrépore plat ſur l'extérieur d'un caillou, des pierres à chaux en ont quelquefois des plaques conſidérables; mais ces pierres & ces cailloux ayant probablement enclavé ou collé ces madrépores lorſqu'ils ſe formoient eux-mêmes dans la terre, on ne peut pas trop regarder ces madrépores comme une preuve de ceux qui ſe ſont appliqués ſur d'autres corps lorſqu'ils étoient dans la mer.

encore deux nérites garnies de madrépore *lichen* blanc, ramifié ou ſans branches, un limaçon alongé, ondé & pourpre, preſqu'incruſté d'une couche de madrépores à mamelons ronds, qui s'élève & ſe ramifie, & qui porte un tuyau vermiculaire; un buccin approchant des grimaces, recouvert de madrépore *lichen* à branches coniques ou ſans branches, ou qui n'a que de petits cornichons; un buccin pourpre, ridé & ſans pointes, attaché à une branche de corail rouge, une came incruſtée en dedans & en dehors de madrépore *lichen* qui ſe ramifie en branches coniques; la coquille a changé preſqu'entièrement de ſubſtance, & a pris celle du madrépore, quoiqu'elle ne ſoit pas déformée; la charnière de cette coquille porte en dedans un tuyau vermiculaire de forme triangulaire; de plus, il y a encore dans ce Cabinet une oreille de mer qui eſt preſque changée en un madrépore ſemblable; une arche de Noé enveloppée d'une ſubſtance également de madrépore; enfin un petit peigne blanc épineux, ſans oreilles, qui eſt rempli d'une matière ſpongieuſe qui a pris tous les contours & la forme de l'intérieur de la coquille.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

FIGURE 1. Vis percée d'une quantité de petits trous faits par de très-petites bivalves.

Fig. 2. Fuſeau à quatre grands pas de vis & dont la queue eſt ſtriée circulairement, percé de trous faits par des eſpèces de *dates*.

Fig. 3. Madrépore étoilé, dans l'épaiſſeur duquel il y a des trous dûs à des *dates*.

Fig. 4. Pierre criblée de trous faits par de ſemblables coquilles; cette pierre eſt calcaire & d'un jaune ſale.

Fig. 5. Petite bivalve du genre des *dates*, qui a percé la pierre de la *fig. 4.*

Fig. 6. *Date* qui a percé le madrépore de la *fig. 3.*

PLANCHE II.

Fig. 1. Madrépore à très-petites étoiles, qui eſt en partie détruit, & dont l'épaiſſeur eſt percée de longs trous faits par des vers à tuyaux, & dans le bout inférieur d'un deſquels il y a un corps globulaire.

Fig. 2. Madrépore ſemblable, criblé de tuyaux vermiculaires moins gros que ceux du madrépore de la *fig. 1*, & qui ſont diviſés en longues cellules par des corps globulaires plus petits que ceux des tuyaux précédens.

Fig. 3. Tuyau vermiculaire contourné, qui à l'une de ſes extrémités eſt bouché d'un ſemblable corps globulaire; ce tuyau n'eſt pas foſſile.

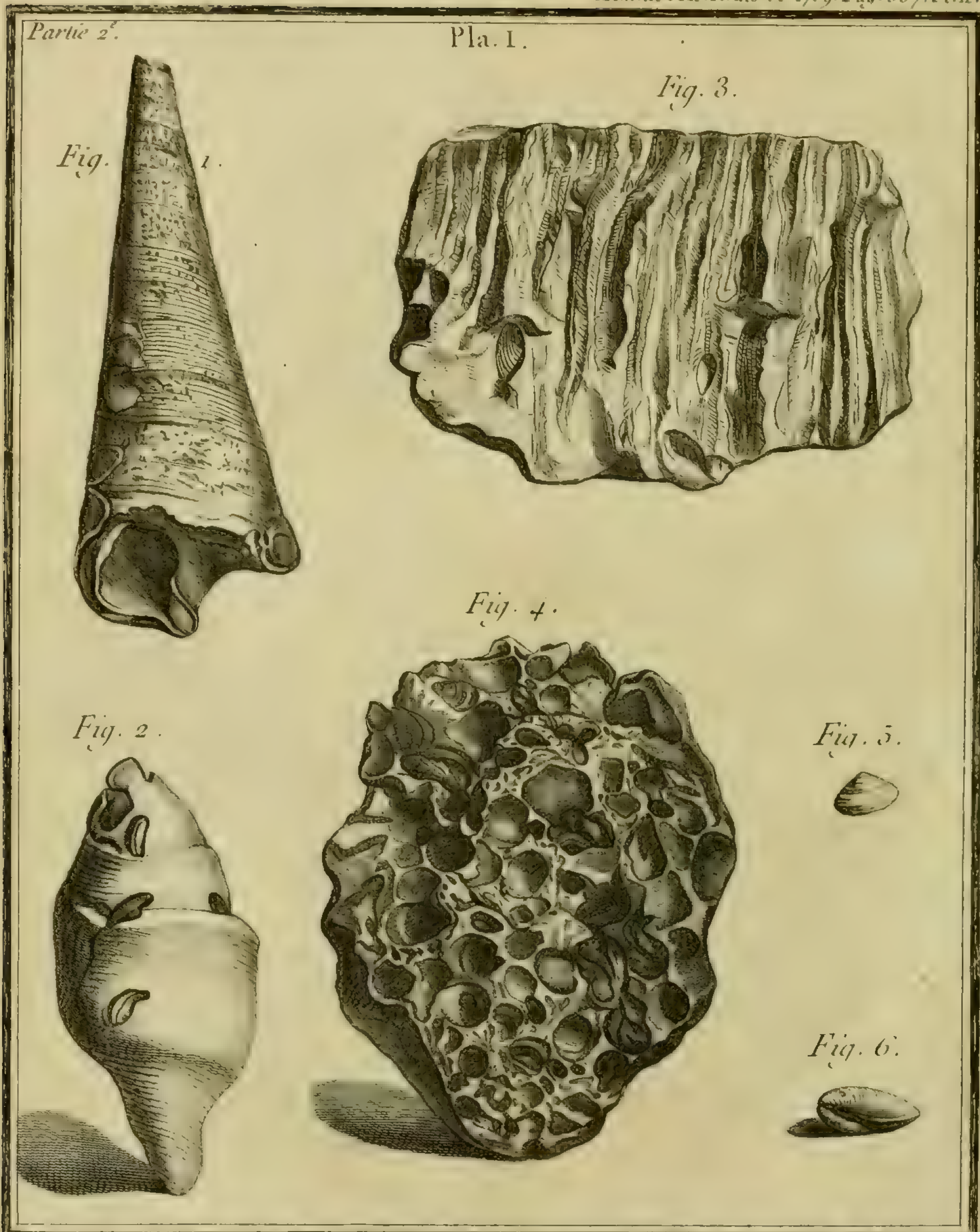
Fig. 4. Vertèbre d'un poiſſon recouverte de battans d'huîtres qui s'y étoient attachées.

Fig. 5. Corps globulaire d'un des tuyaux vermiculaires du madrépore de la *fig. 1.*

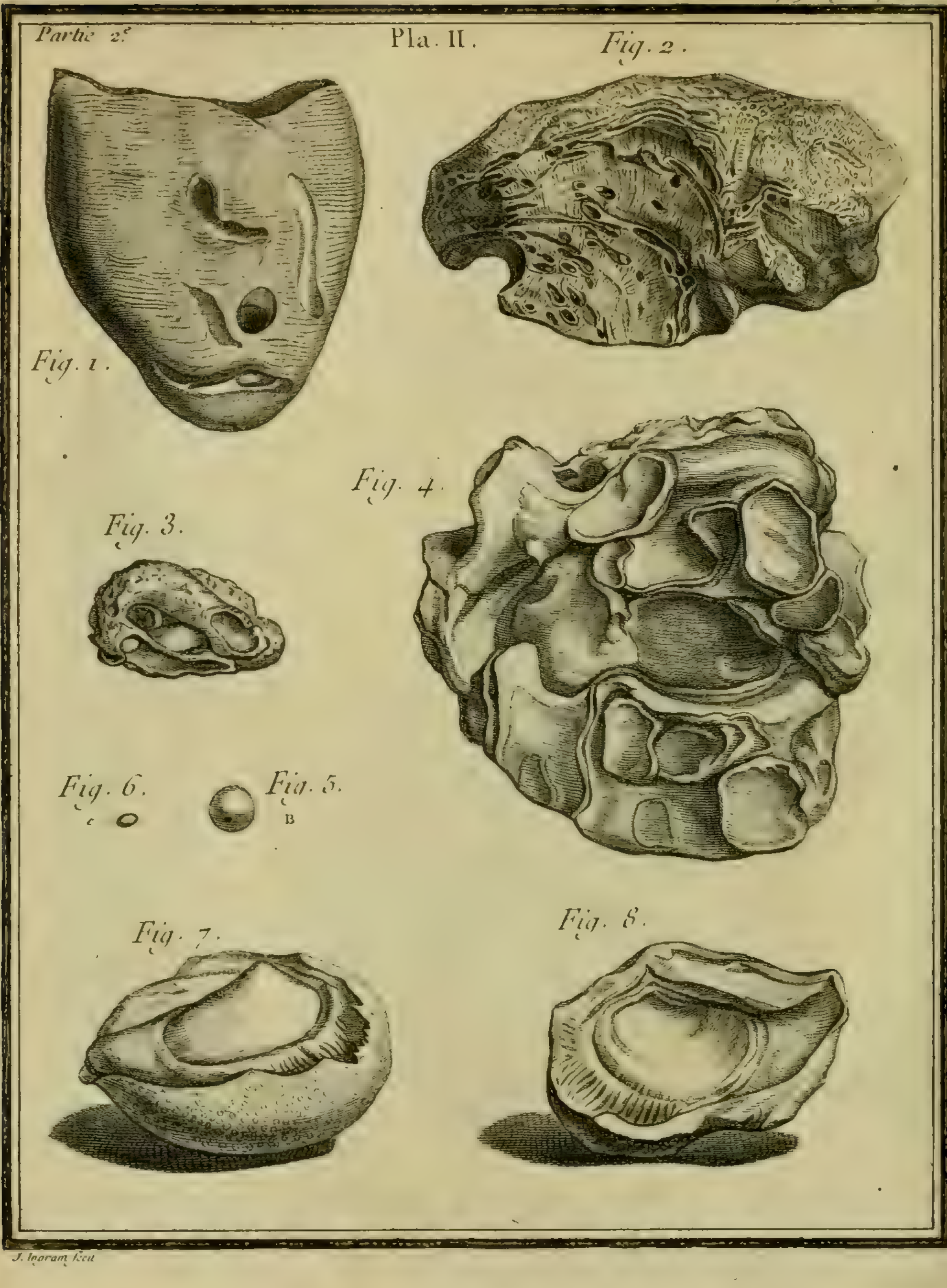
Fig. 6. Corps globulaire d'un des tuyaux de la *fig. 2.*

Fig. 7. Échinite, dans l'intérieur duquel il y a le noyau d'une bivalve & celui de l'animal qu'elle renfermoit, le pied & la frange du bord du corps de cet animal ſont ſortis hors de la coquille.

Fig. 8. Deſſus de l'Échinite de la *fig. 7*, où la contre-partie du noyau de la bivalve renfermée dans l'Échinite, eſt très-bien empreinte en creux.


Partie 2e.
Pla. I.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.



J. Ingram fecit

NATURAL HISTORY

Partie 2e.

Pla. III.

Fig. 1.

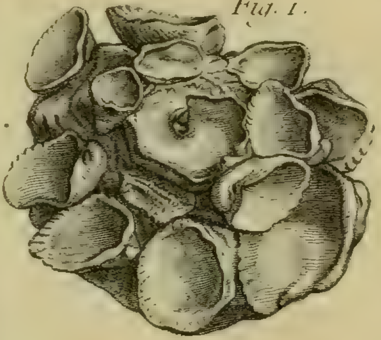


Fig. 2.

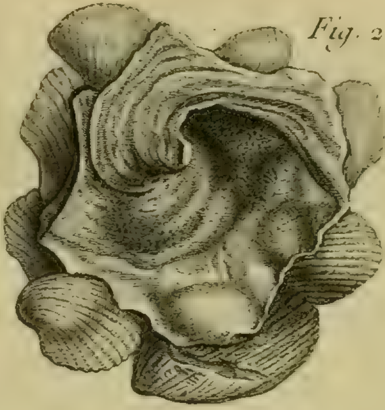


Fig. 3.



Fig. 4.

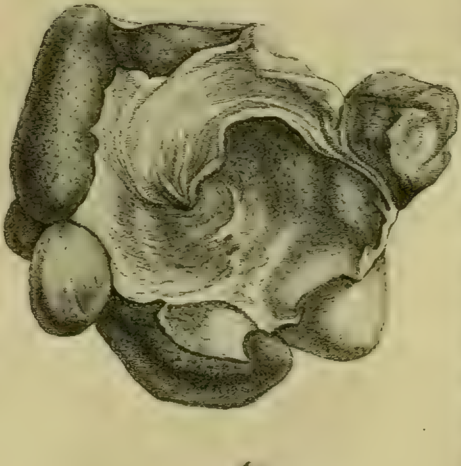


Fig. 6.



Fig. 5.

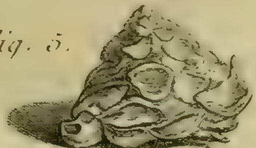


PLANCHE III.

Fig. 1. Coquille *fripière* non foſſile, recouverte de bivalves cannelées longitudinalement.

Fig. 2. La même coquille vue en deſſous.

Fig. 3. Coquille *fripiere* de la même eſpèce, recouverte de cailloux.

Fig. 4. La même coquille vue en deſſous.

Fig. 5. Coquille *fripière* foſſile, chargée de portions de coquilles bivalves.

Fig. 6. Coquille *fripière* foſſile, ſemblable, mais plus grande, & qui eſt chargée de portions de coquilles bivalves & de buccin.

MÉMOIRE

Sur le danger & l'inſuffiſance des épreuves uſitées pour les Canons de fonte de fer; ſur la quantité de fonte la plus convenable à l'Artillerie, & ſur les moyens les plus certains de la reconnoître.

Par M. le Marquis DE MONTALEMBERT.

11 Janvier 1764.

LA quantité conſidérable de Canons néceſſaires à la Marine, a mis de tout temps dans le cas d'avoir recours aux canons de fonte de fer pour armer les Vaiſſeaux, le haut prix de ceux de fonte de cuivre, joint à quelques inconvéniens aſſez conſidérables attachés aux canons de ce métal, ont preſque entièrement décidé en faveur de ceux de fer.

Un examen des différentes qualités de la fonte de fer, un choix de la plus propre à réſiſter aux plus grands efforts, un moyen enfin de la reconnoître & de l'éprouver, ſont les objets de ce Mémoire.

L'honneur de la Nation, ainſi que la conſervation de l'humanité, dépendent de la bonté de l'Artillerie: quels motifs plus puiſſans pourroient nous exciter à acquérir des connoiſſances dans ce genre?

Perſonne de ceux qui ont été à portée de pratiquer les forges à fondre du fer, ne doute qu'il n'y ait de très-grandes différences dans les fontes qui ſortent du même fourneau: l'on ſait qu'il y en a de très-poreuſe, très-brune, très-tendre, qu'on appelle *fonte bourrue*, & qu'il y en a de plus compacte, plus blanche & plus dure, que les Ouvriers qualifient de *fonte qui a toute ſa mine:* l'on ſait de même qu'il y en a qui tiennent plus ou moins de ces deux qualités, mais peu de Maîtres de forges ont peut-être fait attention que la fonte brune, à volume

Pla. I.

Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 1.



J. Ingram Sculp.

Pla. II.

Fig. 4.

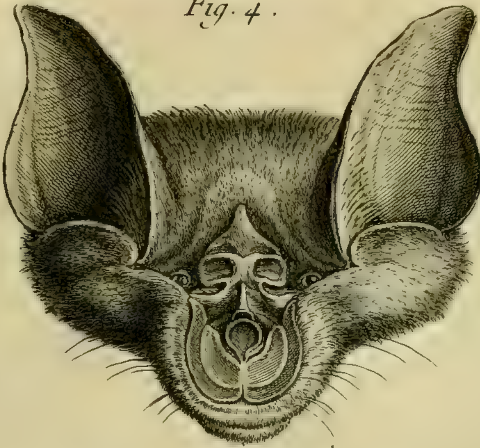


Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 1.



J. Ingram Sculp.

égal, eſt plus légère que la fonte blanche, ce qui dénote plus de parties ſolides dans l'une que dans l'autre, & établit une différence conſidérable entre ces eſpèces de fonte; de-là il ſuit qu'elles ne doivent pas être également propres aux mêmes uſages, & qu'il ſeroit très-avantageux de pouvoir connoître laquelle il convient mieux d'employer à la fabrication des canons.

De tout temps les canons ont été fondus indifféremment de toutes eſpèces de fontes, telles que les fourneaux les ont données, excepté des premières fontes provenantes de la première ſemaine d'un fondage. Ces ſortes de fontes qu'on qualifie plus particulièrement de *fonte bourrue*, ont toujours été regardées d'une qualité trop inférieure; mais après la première ſemaine, le fourneau étant devenu un peu plus chaud, & les Ouvriers y ayant mis plus de mine, la fonte devient moins brune, & les Maîtres de forges n'ont jamais manqué de l'employer en canons, parce qu'elle leur étoit payée ſur un pied plus avantageux; de-là, ſi le fourneau va bien, il s'échauffe de plus en plus, reçoit chaque jour plus de mine & fait en conſéquence de la fonte plus compacte juſqu'au point où il eſt, ce qu'on appelle *aminé* en terme de l'art: alors il fait de la fonte ſerrée, peſante & dure; l'habileté du fondeur eſt de maintenir ſon fourneau dans cet état, dès qu'il paſſe ce point le fourneau s'embarraſſe, la fuſion n'eſt plus parfaite, il faut l'*hacher de mine* tout-à-coup pour éviter de *mettre hors;* cela veut dire, porter beaucoup moins de mine, afin de ne pas ceſſer tout-à-fait de fondre, & l'on eſt pluſieurs jours à *aminer* le fourneau au même point. Quelquefois on n'y réuſſit pas, l'on ne fond plus ce qu'on appelle *à profit*, & l'on eſt peu de temps après forcé de *mettre hors;* ſi tous les charbons étoient de même force & toutes les veines de mine également fondantes, il n'y auroit aucun art au Fondeur de tenir ſon fondage au même point; mais les différentes qualités du bois, les différens degrés de cuiſſon des charbons, peuvent les altérer conſidérablement. Les bons Ouvriers doivent connoître toutes ces différences, alors ils y ont égard & tout va bien; mais les habiles gens ſont rares,

& ſur-tout les Ouvriers attentifs; d'ailleurs, ſi ces différentes cauſes ſe réuniſſent à la fois, il eſt bien difficile que le fondage ne s'en reſſente; il règne donc de cette façon une variété dans la qualité des fontes qui en proviennent, qui toutes ſont également employées à fabriquer des canons; de-là la différente dureté que les *Foreurs* ont toujours trouvée en *alaiſant* les canons avant qu'on eût tenté de les couler ſans noyau. Mais comme les accidens dont il vient d'être fait mention, ſont aſſez rares, heureuſement pour les Maîtres de forges, il arrivoit précédemment que la plus grande partie des canons de chaque fondage étoient de fonte *aminée*, c'étoit l'intérêt des Fourniſſeurs, & ils y apportoient la plus grande attention. Ainſi, tant qu'ils ont été les maîtres, on peut être ſûr qu'ils ont fourni des canons de cette qualité, à l'exception de ceux coulés dans les premiers temps du fondage ou après quelques dérangemens dans le fourneau, qui ſe trouvoient, à leur grand regret, d'une fonte moins *aminée* & quelquefois très-*bourrue*.

Telle a donc été preſque généralement la qualité de la fonte employée à la fabrication de l'artillerie de la Marine juſqu'à la fin de l'année 1755.

Mais le ſieur Marits ayant obtenu au commencement de cette même année la création, en ſa faveur, d'une nouvelle charge, ſous le titre d'Inſpecteur général des fontes de la Marine, ayant fait agréer précédemment au Miniſtre que ſes machines à forer les canons de fonte de cuivre fuſſent établies dans toutes les forges, a cru devoir changer à cet égard les uſages, & s'eſt attaché à faire fabriquer tous les canons d'une fonte très-tendre & très-poreuſe; ce qui eſt toujours facile, en obligeant les Ouvriers à porter moins de mine que le fourneau ne pourroit en fondre, & les Maîtres de forges s'y ſont conformés, non-ſeulement par les ordres qu'ils en ont reçus, mais par l'obligation où ils ont été de tourner extérieurement les canons, & de ſe ſervir, pour les forer, des machines du ſieur Marits: on verra plus bas que ces machines foreroient difficilement des fontes d'une autre qualité, mais cette matière eſt aſſez intéreſſante pour mériter un examen

détaillé

détaillé des motifs que le sieur Marits allègue, & pour discuter la solidité de ses principes. Au reste, si je les combats, ce ne sera qu'en leur opposant ou des faits prouvés par l'expérience, ou des raisonnemens rigoureux, tels que l'amour du vrai & la plus grande impartialité peuvent les dicter.

* « Le sieur Marits paroît fonder son opinion en faveur des canons de fonte tendre, sur ce que (dit-il) la fonte tendre « est de la fonte *douce;* que tout métal doux est liant & difficile « à rompre; ainsi des canons d'une fonte tendre se rompront « d'autant plus difficilement qu'ils seront d'une fonte plus tendre, « donc ils seront meilleurs; mais c'est ici sur quoi il peut y « avoir une erreur considérable. La comparaison qu'on fait des « métaux qu'on appelle *doux*, comme l'or, l'argent, le plomb, « l'étain, le cuivre & même le fer forgé, ne paroît applicable « en aucune façon à la fonte du fer tendre qu'on appelle *douce;* « car il faut observer que la douceur de ces différens métaux a « pour propriété essentielle, la facilité de s'étendre sous le marteau, « & même de pouvoir être passé à la filière; leurs parties longues « & crochues les rend susceptibles de se plier en tout sens, & « ce n'est qu'avec beaucoup de peine qu'on parvient à les rompre; « mais la fonte de fer la plus tendre, c'est-à-dire celle qu'on « lime le plus aisément & qu'on appelle *douce*, est bien éloignée « d'avoir aucune de ces propriétés qui caractérisent la ductilité « des autres métaux; les coups de marteau la cassent par morceaux, « elle n'est point susceptible d'aucune extension, ainsi la fonte, « de quelque nature qu'elle soit, ne peut donc jamais être com- « parée à ces métaux malléables, & le mot de fonte *douce* est « un mot impropre qui ne peut qu'induire en erreur; d'où il « suit que toute fonte de fer tendre ou dure est toujours un « métal cassant, qui ne se plie ni ne s'étend jamais. «

Cette observation importante (& sur laquelle je ne pense « pas qu'il y ait rien à objecter), étant faite, la question se réduit «

* Tout ce qui se trouve ici avec des guillemets, a été tiré d'un Mémoire que j'ai fait imprimer pour mes affaires particulières en 1758, & est rapporté mot pour mot, afin de servir de preuve que mes opinions étoient dans ce temps-là les mêmes qu'elles sont aujourd'hui.

» ſeulement à examiner, laquelle des deux fontes de fer ſe caſſe
» le plus aiſément, de la fonte tendre ou de la fonte dure, &
» la première aura de ce côté de fortes inductions contre elle. On
» a déjà vu que cette eſpèce de fonte eſt beaucoup plus poreuſe
» & plus légère à volume égal, que la fonte dure; les Fondeurs
» ſavent qu'elle contient moins de fer, ils l'appellent *de la fonte*
» *bourrue*, c'eſt le terme de l'art: ce ſont les premières fontes
» qu'on tire d'un fourneau qui commence à fondre, comme il
» a été dit, & qui n'eſt point encore à ſon degré de chaleur;
» on met dans ces commencemens peu de mine & beaucoup
» de charbon; on en uſe de même lorſqu'il eſt ſurvenu quelque
» embarras dans le fourneau, ce qui donne toujours de la fonte
» *bourrue* & très-tendre, de la fonte peu eſtimée.

» Mais voici contre cette fonte un fait aſſez concluant: dans
» les foreries que j'avois imaginées & fait exécuter pour le fo-
» rage d'une grande quantité de canons que j'avois fait couler
» pleins, & qui ont été forés avec mes machines avant que le
» ſieur Marits eût ſongé à établir les ſiennes dans mes forges;
» les boîtes qui tenoient le foret ou langue de carpe aſſujettie à
» l'arbre, furent faites de fonte de fer; celles qui avoient été
» coulées avec de la fonte *bourrue* ne réſiſtèrent pas un inſtant,
» elles ſe limoient comme du plomb, mais elles éclatoient au
» moindre effort.

» Celles qui étoient fondues lorſque les fourneaux étoient
» plus en train ou mieux *aminés*, étoient plus difficiles à couper
» & réſiſtoient davantage; il falloit cependant en changer ſouvent,
» quoique de cette dernière qualité: mais ayant fait réflexion
» que les boîtes les plus difficiles à limer étoient celles qui ré-
» ſiſtoient le plus; je fis refondre de la fonte de fer dans une
» cuiller au feu d'une forge de Serrurier, afin de la rendre
» plus compacte, & ces boîtes fondues avec cette fonte refondue
» qu'on avoit ſoin d'empêcher qui ne ſe trempât, ſe trouvèrent
» ſi bonnes qu'on a continué de s'en ſervir pour forer plus de
» quatre cents pièces de canons des plus gros calibres, qui ont
» été forés à mes machines.

» Cependant elles pouvoient toujours ſe couper au ciſeau

& se limer, quoique beaucoup plus dures que les précédentes. «
On a vu de ces sortes de boîtes s'être usées avant de casser. «

Un autre fait connu de tout le monde, aussi concluant, « c'est que les enclumes des forges à battre le fer, qui ont à « soutenir les efforts redoublés d'un marteau pesant un millier, « & qui sont de fonte de fer, se fondent toujours avec la fonte « la plus dure; on choisit le temps où le fourneau est le mieux « *aminé* & le plus échauffé, & c'est alors qu'on les coule. L'ex- « périence a appris que si on les couloit au commencement du « fondage avec cette fonte *bourrue*, avec cette fonte très-tendre « appelée *fonte douce*, elles seroient dans peu de jours mises en « morceaux par le marteau; or rien ne ressemble plus à l'effet « que doit faire l'effort subit de la poudre, que le coup très- « violent d'un marteau de forge qui frappe sur son enclume; « que l'on soit auprès d'un canon qui tire, ou près d'un marteau « qui frappe, on ressent le même frémissement de la terre sous « les pieds. Il semble donc qu'on pourroit croire que la fonte « la plus propre à résister long-temps aux coups d'un marteau « de forge, doit être aussi la meilleure pour des canons. La « fausse comparaison qu'on a faite des propriétés des métaux qui « se liment facilement, à la fonte de fer la plus tendre, n'est « peut-être pas la seule erreur qui a induit à préférer la fonte « tendre: on voit tous les jours que les pots de fer & les plaques « de cheminées sont très-faciles à casser, & que la plupart sont « presqu'impossibles à limer; d'où l'on a conclu, avec assez « d'apparence, que la fonte dure étoit très-cassante; donc la fonte « dure n'est pas bonne pour les canons; donc, a-t-on dit, la fonte la « plus tendre doit être la meilleure: mais on fait souvent une « fausse application d'un principe vrai, & selon toute apparence « c'est ici le cas; la fonte mince qui est presque toujours très- « dure & qui ne peut absolument se limer, est en effet très- « cassante, comme les pots de fer, les contrefeux & généralement « tous les ustensiles qui ont peu d'épaisseur; mais l'on n'a pas « fait attention qu'on ne peut rien couler de mince en fonte, « sans que la fonte ne se trempe sur le champ; lorsqu'on coule « un canon avec la fonte la plus tendre & la plus *bourrue*, la «

» fonte qui ſe répand à terre, qu'on appelle *fer clair*, étant mince,
» eſt caſſante & ſe lime difficilement; ſi l'on fait un contrefeu
» avec le reſte de la même matière, il ſera trempé parce qu'il
» eſt mince, & ſera de même caſſant & dur, tandis que le
» canon ſe trouvera très-tendre; tous les canons durs ou tendres
» ayant le bout de leurs coulées mince, il eſt toujours caſſant
» parce qu'il eſt trempé: il eſt donc très-démontré que la trempe
» rend toutes les fontes caſſantes & dures, c'eſt par la même
» raiſon qu'elle rend toutes ſortes de fers caſſans; mais un canon
» ne peut jamais ſe tremper à cauſe de ſa grande épaiſſeur, &
» parce qu'il ſe refroidit très-lentement.

» Le plus ou le moins de dureté d'un canon a donc né-
» ceſſairement une autre cauſe, & dès que la dureté de la fonte
» n'eſt plus l'effet de la trempe, cette dureté pourroit être priſe
» avec plus d'apparence pour un indice de force, que pour un
» ſigne de fragilité, ainſi l'erreur peut être très-grande, en jugeant
» les canons durs comme on juge de la fonte durcie, par la
» trempe; d'ailleurs cette dureté eſt extrêmement différente, la
» lime ni le ciſeau ne peuvent mordre ſur la fonte durcie par
» la trempe, & le canon le plus dur ſe lime & ſe fore; il ne
» s'agit que du plus ou du moins de temps, & d'y employer des
» outils qui y ſoient propres.

» Mais après avoir fait voir l'erreur dans laquelle on a pu
» tomber en confondant des choſes ſi différentes, il convient
» d'examiner ſi la cauſe de la dureté des canons paroît plus fa-
» vorable pour eux que celle qui rend les canons tendres, afin
» d'éclaircir d'autant plus une matière qui ne ſauroit l'être trop.

» L'on a déjà dit que dans les commencemens de chaque
» fondage, l'on porte très-peu de mine dans les fourneaux, &
» qu'alors on a de la fonte de tout temps peu eſtimée, qu'on
» appelle *fonte bourrue*, & qui ſe coupe très-facilement; à meſure
» que le fourneau s'échauffe on augmente la mine, & lorſqu'il
» eſt *aminé* l'on a de la fonte plus denſe, de la fonte devenue
» plus peſante à volume égal, moins poreuſe & plus dure. Il
» eſt évident que cette dernière fonte contient plus de fer que
» la première; mais en continuant à porter dans le fourneau

moins de mine que sa chaleur n'en peut fondre, on peut pendant « quatre, cinq ou six mois que dure le fondage, avoir toujours « de la fonte de cette première qualité, alors on aura des canons « fort tendres & fort faciles à forer; seront-ils meilleurs? c'est « la question. Voici ce qu'ils ont contre eux en apparence: « 1.° ils ont tout ce qui a déjà été observé sur la foiblesse de « la fonte tendre en général; mais de plus, il faut encore aux « canons fondus avec cette qualité de fonte, des *fausses têtes* « fort hautes & fort grosses, avec des coulées très-fortes, afin « qu'ils se trouvent sans cavités à la bouche après qu'on a scié « la fausse tête, parce que cette qualité de fonte étant extrêmement « légère & poreuse, en se refroidissant elle se retire beaucoup; « il s'y fait une quantité considérable de trous qui vont quel- « quefois jusqu'à deux pieds de profondeur, si ces cavités entroient « dans la bouche du canon, il seroit rebutable, & il s'en est « trouvé plus d'un dans le cas: la fonte des fausses têtes de ces « canons est quelquefois si légère, si divisée, si atténuée par l'action « du feu, que les trois quarts de l'intérieur des fausses têtes « deviennent, en se refroidissant, de la poudre de fer beaucoup « plus légère que la limaille, qui tombe en remuant le canon « & qui s'envole au vent; cependant, lorsque les fausses têtes « sont assez hautes, de semblables canons se trouvent sains après « être *décapités* & forés; mais ces canons, quoique sains, sont « toujours d'une fonte très-légère, très poreuse, dont on ne pourroit « faire une bonne enclume de forge à battre: n'est-il pas à pré- « sumer qu'ils participent toujours de la foiblesse de cette fonte? « & puisque la fonte tendre, quoiqu'appelée *fonte douce*, se « casse par morceaux tout aussi net qu'une fonte plus dure, & que « les expériences déjà citées prouvent qu'elle est moins forte; il « suit qu'elle doit être jugée d'une qualité inférieure. «

La fonte de la seconde espèce, au contraire, c'est-à-dire « celle qui *a toute sa mine*, selon l'expression des Ouvriers, « est plus compacte, plus pesante à volume égal, plus dure & « plus forte; une fausse tête de cinq ou six pouces de haut suffit, « parce que cette fonte ne se retire presque point, & qu'il ne s'y « trouve aucune cavité considérable, ni jamais de poudre de fer. «

» Ainsi, si l'on veut cesser de regarder la fonte tendre » comme un métal participant de la qualité des métaux malléables, » puisqu'il est aisé de démontrer que la fonte de fer n'a aucune » des propriétés de ces métaux; si l'on veut distinguer la dureté » occasionnée par la densité de la matière, il me semble qu'on » ne pourra refuser la préférence aux canons de fonte dure.

» Enfin, en examinant avec attention la nature de la fonte » de fer, elle paroît plutôt comparable à du marbre qu'à aucun » métal (faisant abstraction toutefois de l'action du feu sur la » fonte de fer), car elle est dure & cassante ainsi que lui; d'où » il suit que si l'on peut soutenir qu'un canon de fonte tendre » est plus fort qu'un canon de fonte dure, on soutiendra éga- » lement qu'un canon de marbre seroit moins fort qu'un canon » de pierre: il est certain qu'on choisiroit une pierre homogène, » compacte & dure pour faire un canon de pierre, de préférence » à une pierre poreuse & tendre.

» Malgré toutes les raisons de préférence qui sont rapportées » ici en faveur des canons de fonte de fer dur, je suis très- » éloigné de prétendre décider une question de cette importance; » il me suffit d'avoir fait connoître qu'on s'expose à juger très- » légèrement, quand on ne saisit que l'apparence des choses, & » qu'on pourroit être tombé dans une erreur très-préjudiciable; » car depuis l'année 1755, que la nouvelle forme d'inspection » a été établie dans toutes les forges, on exige qu'il ne soit » employé en canons que de la fonte très-tendre; & si cette » fonte est d'une qualité inférieure, tous les Ports se trouveront » remplis de mauvais canons *.

* *Tous les Ports se trouveront remplis de mauvais canons;* cette prédiction ne s'est malheureusement que trop accomplie; la Marine s'est déjà trouvée plus d'une fois dans le cas de se plaindre de la nouvelle artillerie: depuis quelques années, nombre de canons sont crevés tant aux épreuves qu'à bord de différens Bâtimens du Roi. Voici une note du nombre de ces canons crevés récemment dans le seul département de Toulon.

Au mois de Juin 1763, dans un Port de l'isle de Corse, où M. du Bousquet Commandant, faisoit feu sur un Bâtiment des Rébelles qu'il avoit ordre de détruire, il creva, sur le chébeck du Roi le *Séduisant*, deux canons de huit coulés, pleins par le sieur Marits, & tournés & forés suivant ses méthodes.

« Lorſqu'on les couloit tous avec des noyaux, ils euſſent « été criblés de chambres, ſi l'on eût employé une ſemblable « fonte, auſſi poreuſe & auſſi légère; ce n'étoit d'aucune façon « l'intérêt du Fourniſſeur, puiſqu'il auroit fallu conſommer « beaucoup plus de bois en faiſant beaucoup moins de canons, & en riſquant d'en avoir beaucoup plus de rebutés ».

Ces faits n'étoient ſans doute pas connus de ceux qui ont décidé en faveur de la fonte tendre, ils n'étoient point initiés dans les détails du Maître de forge; d'ailleurs les forets des nouvelles machines faits pour percer du cuivre, ont beaucoup de déſavantage en perçant le fer, par la grande étendue de leurs parties expoſées à un frottement qui n'eſt rien, du fer contre le cuivre, mais qui eſt beaucoup, du fer contre du fer. De plus, le point d'appui de ſes forets qui ſont des demi-cylindres de huit à neuf pouces de longueur, ſe trouvant dans le bas de la circonférence de l'ame de la pièce, empêche la limaille de ſortir; il faut un Ouvrier continuellement occupé à retirer cette limaille avec un crochet, & à ſéringuer de l'eau dans l'ame de la pièce pour rafraîchir le foret qui ſe détremperoit en très-peu de temps ſans ces précautions, par la chaleur du frottement. Tous ces ſoins étoient inutiles dans les foreries que j'avois fait exécuter, la limaille ſortoit d'elle-même, & l'outil ayant peu de frottement on ne ſéringuoit jamais d'eau. L'expérience a prouvé de plus que ces ſortes de forets à demi-cylindre, emploient plus du double du temps à forer un canon, que les forets à langue de carpe dont on ſe ſervoit à mes foreries, & des canons d'une fonte *aminée* ſeroient inforables avec les outils à demi-cylindre des nouvelles machines. Il a de plus été ordonné de tourner

Cet accident donna lieu de faire à Toulon une épreuve de cinquante-ſix pièces pareilles à celle du chébeck le *Séduiſant*, & du même calibre de huit, ſur leſquelles il en creva quatre.

Sur le chébeck le *Requin*, commandé par M. de Thorène, envoyé en Corſe au mois de Juillet ſuivant avec la même commiſſion, il y creva encore un canon du même calibre; & dans une nouvelle épreuve faite à Toulon au mois d'Octobre ſuivant, de cinquante-deux pièces de dix-huit forées & tournées par le ſieur Marits, il en eſt crevé trois.

Ce qui fait en total dix pièces de canons crevées en quatre mois dans le ſeul département de Toulon.

extérieurement les canons de fer, ce qui n'eſt poſſible qu'en les faiſant couler d'une fonte tendre : toutes ces raiſons ont ſans doute concouru à faire préférer la fonte tendre, tandis qu'elles ne doivent être d'aucune conſidération ſi la fonte dure eſt plus forte, & ſur-tout s'il y a d'autres outils capables de la forer; & quand le tour deviendroit avec ces ſortes de fontes une opération trop longue & trop chère, je ne penſe pas qu'il y eût rien à regretter. La fonte de fer eſt un métal poreux que la rouille pénètre d'autant plus facilement, que ſes pores ſont plus ouverts, & les canons tournés ont ce grand déſavantage ſur ceux qui ne le ſont pas, puiſque cette opération enlève tout autour une enveloppe de pluſieurs lignes d'épaiſſeur, toujours beaucoup plus compacte, plus dure & plus ſerrée que la fonte de l'intérieur de la pièce: la première pellicule même qui ſe trempe contre le moule, eſt ſi dure que l'outil du tour n'y peut rien; il faut l'enlever à la main à l'aide du marteau & du ciſeau, c'eſt ce que les Ouvriers appellent *enlever le feu.* Or il eſt évident que l'humidité ou la rouille, s'introduit plus difficilement & plus lentement dans une croûte de fonte auſſi ſerrée que dans une plus poreuſe; le canon non tourné ſe conſervera donc plus long-temps ſain, car la rouille eſt proprement la cangrène du fer, elle le détruit à meſure qu'elle le pénètre; & ſi les vieilles pièces de fer ſont ſi dangereuſes à tirer, c'eſt qu'elles ſont pénétrées de rouille à une profondeur conſidérable; d'où il ſuit que la méthode de tourner les canons pourroit être très-préjudiciable à leur durée par cette ſeule raiſon; mais cette raiſon acquiert un nouveau degré de force, lorſque pour les pouvoir tourner, on eſt forcé d'employer la fonte la plus poreuſe, ſi cette fonte eſt la plus foible; & l'on a ſi bien ſenti la force de cette objection, qu'on a depuis quelque temps donné des ordres de paſſer une couche d'huile ſur tous les canons, afin de remplir les pores de la fonte. Mais un enduit ſemblable peut-il ſuppléer à cette croûte compacte enlevée par le tour, & ne ſera-t-il pas bientôt détruit par le ſervice de la pièce? Le motif d'avoir des canons d'une forme extérieure plus régulière, & qui n'aient exactement que la matière qu'ils

doivent

doivent avoir, eſt ſans doute un motif louable, mais ne peut-on perfectionner aſſez les mouleries, pour que cette ſorte de défectuoſité devienne de peu de conſidération. J'avois fait éprouver dans les derniers temps une façon de les mouler en ſable, qui a donné plus de deux cents canons auſſi beaux que s'ils euſſent été tournés. La moulerie des pièces de fer a été juſqu'à préſent abandonnée à de ſimples payſans, & ce qu'on appelle un Maître mouleur dans toutes les forges à canons, n'eſt qu'un Ouvrier de même eſpèce qui a travaillé quelques années plus que les autres, & qui le plus ſouvent ne ſe diſtingue que par ſon entêtement à ſuivre ſes uſages : ſi cette partie tombe jamais entre les mains de quelqu'un d'intelligent, elle pourra être fort perfectionnée, en étant très-ſuſceptible; & je ne crains point d'avancer que les choſes peuvent venir au point de voir ſortir de ces mouleries des canons auſſi exactement figurés que ceux qui ont été tournés, avec cette différence, qu'ils ſeront vraiſemblablement d'une beaucoup plus longue durée.

Mais un pas très-conſidérable que l'Artillerie de fonte de fer a fait du côté de la perfection, c'eſt de pouvoir couler ces ſortes de canons ſans noyaux, ainſi que l'uſage s'en étoit établi depuis environ une trentaine d'années pour les canons de fonte de cuivre. Dès le commencement de l'année 1752, je tentai avec ſuccès cette opération dans mes forges de Périgord, & j'en fis part alors à M. Roüillé, Miniſtre de la Marine, en l'informant que je n'avois trouvé aucune chambre dans les canons coulés pleins qui venoient d'être forés; & cet avantage, le plus grand qu'on puiſſe eſpérer dans ce genre, s'eſt toujours ſoutenu. Rien n'eſt plus rare, depuis cette époque, que de trouver des chambres dans l'ame des pièces; autrefois, non-ſeulement il s'y en rencontroit plus ou moins dans toutes, mais il s'y en trouvoit qui ne ſe déclaroient qu'après l'épreuve, & d'autres ſur leſquelles l'épreuve ne pouvoit rien; & ces dernières étoient les plus dangereuſes, puiſque n'étant point viſibles elles ne pouvoient être une cauſe de rebut, & qu'elles n'en affoibliſſoient pas moins la pièce. Les épreuves avec de fortes charges de poudre pouvoient ſervir alors à faire découvrir du

moins les chambres qui approchoient le plus de la surface intérieure de l'ame, & peut-être devoit-on employer ce moyen dans ce temps, au risque même d'altérer la pièce; mais les chambres n'existant plus dans les canons coulés pleins, les épreuves ne pourroient plus avoir pour objet que de faire connoître les canons les plus foibles; cependant, si pour un canon qu'elles font connoître de cette espèce, elles peuvent en altérer cent autres, cette méthode est très-nuisible & doit être rejetée, sur-tout s'il y a quelqu'autre moyen de connoître cette mauvaise espèce de canons sans inconvéniens pour les bons; or ce moyen, on l'a dans la différence des pesanteurs spécifiques des différentes fontes: mais comment l'épreuve de la poudre nuit-elle aux bons canons qui lui résistent? c'est ce qui demande à être plus développé.

Nous savons par ce qui a été dit, que les canons de fer sont fondus de fonte plus ou moins poreuse, plus ou moins dure: supposons que la fonte la plus poreuse soit la plus foible, celle qui est poreuse à un certain point se rompra avec éclat par les coups d'épreuve à forte charge, & l'on connoîtra seulement par-là celle qui aura ce degré de défectuosité; toute autre qui l'aura tant soit peu moins résistera à l'épreuve, mais non sans être beaucoup altérée par un si grand effort; il s'y fera dans une infinité d'endroits de petites fentes que l'action du ressort fait disparoître, en rapprochant après le coup les parties désunies. Les canons de cette espèce ayant subi l'épreuve, ils seront portés à bord du Vaisseau, & partiront par éclats aux premiers coups qu'on leur fera tirer, de même qu'on voit des pots de terre fêlés par le choc de quelque corps dur, rester entiers & se briser ensuite au moindre effort. Il y aura peut-être tels de ces canons qui auroient été long-temps d'un très-bon service sans le désordre produit par l'effort de l'épreuve; d'où il suit que dans le nombre de tous les canons éprouvés avec la poudre, il doit y en avoir une certaine quantité qui seront devenus très-dangereux par l'effet de l'épreuve, & il s'en trouvera plus ou moins, selon que la fonte avec laquelle ils auront été fondus, approchera davantage de la qualité la plus foible;

ces ſortes d'épreuves ne ſont donc propres qu'à déceler les canons de la plus mauvaiſe fonte, qui ſont en très-petit nombre, puiſque l'expérience prouve qu'il y en a très-peu qui crèvent à l'épreuve, pendant qu'elles peuvent en altérer une bien plus grande quantité; toujours paroît-il certain qu'elles ne peuvent faire aucun bon effet aux pièces qui y réſiſtent; & que le mieux qui puiſſe arriver, c'eſt qu'elle ne leur nuiſe pas.

Mais dès que les diverſes eſpèces de fontes ont différentes peſanteurs ſpécifiques relatives à leurs différentes poroſités, cette peſanteur ſpécifique devient un moyen certain de reconnoître les différences qui les caractériſent; & l'on ne ſauroit trop s'étonner que M. de Reaumur, cet obſervateur ſi patient, ſi adroit, ſi éclairé, ait fait tant de recherches ſur les différentes natures de fontes de fer, ſans jamais les avoir conſidérées du côté de la peſanteur ſpécifique: cet habile Phyſicien n'a même fait qu'apercevoir dans ſon dernier Mémoire ſur le nouvel art d'adoucir la fonte de fer, que la couleur n'étoit pas un indice auſſi certain, ni auſſi général qu'il l'avoit toujours penſé: il s'eſt aperçu enfin que la trempe pouvoit faire changer une fonte brune & tendre, en une fonte blanche & dure. Il eſt vraiſemblable que ſi dans toutes ſes expériences il eût travaillé plus en grand, il n'auroit pas tant tardé à s'apercevoir de ces propriétés eſſentielles de la fonte de fer. Deux cauſes opèrent également un changement de couleur dans les fontes; l'une eſt accidentelle, c'eſt la trempe; l'autre vient de ſa nature même, c'eſt ſa denſité; la première ne peut jamais avoir lieu à l'égard de la fonte en canons, excepté quelquefois à leurs tourillons, lorſque les Mouleurs, pour ravoir leurs liens, dépouillent un canon tout rouge pendant une grande pluie, ce qui devroit être extrêmement défendu; alors le tourillon s'abat plus facilement, mais jamais la maſſe épaiſſe du canon ne peut ſe tremper; & lorſqu'il ſe trouve d'une fonte plus blanche & plus dure, il eſt certain qu'il a été coulé d'une fonte plus *affinée*, & qu'il eſt plus lourd à volume égal; ainſi, par les différentes peſanteurs ſpécifiques des canons, on eſt toujours sûr de connoître leurs différentes denſités, & ce moyen eſt non-ſeulement le

plus sûr, mais peut-être le seul qui puisse la faire connoître. Les résultats des expériences que j'ai faites sur la pesanteur spécifique des différentes fontes, m'ont donné pour la fonte la plus poreuse & la plus tendre 7,098; pour une qualité moyenne 7,237; & pour la plus compacte & la plus dure, 7,473, la pesanteur de l'eau étant prise pour l'unité; ce qui donne la pesanteur du pied cube de la fonte la plus légère, de 496 liv. 14 onc. 2 gros; celle du pied cube de la seconde espèce, de 507 liv. 3 onc. 5 gros; & celle du pied cube de la troisième espèce, de 524 liv. 7 onc. 2 gros, en supposant la pesanteur du pied cube d'eau, de 70 liv. d'où l'on voit que la différence de la pesanteur du pied cube de la fonte la plus légère, à la plus pesante est de 24 liv. 9 onc. ce qui seroit sur deux canons du calibre de 36, supposés chacun de 14 pieds cubes, une différence de 343 liv. 14 onc. de-là l'on sent avec quelle facilité on pourroit connoître de quelle qualité de fonte chaque canon aura été coulé; & dès que le pied cube de fonte d'un tel canon auroit trop ou trop peu de pesanteur, il seroit rebuté sans qu'il fût besoin d'aucune autre épreuve.

Maintenant que faudroit-il à l'avenir pour agir avec toute la certitude qu'on peut desirer? peser les canons dans l'air & dans l'eau, pour connoître leur volume & déterminer leur pesanteur spécifique, faire des épreuves les plus fortes & même inusitées de plusieurs canons, de toutes les différentes pesanteurs spécifiques, vingt & trente de chaque espèce; de cette façon la densité des canons qui auroient le moins résisté, seroit connue: l'on connoîtroit de même celle qui auroit supporté le plus grand effort, & soit que ce fût la fonte la plus légère ou la plus pesante, on seroit également sûr de la reconnoître à sa pesanteur. Il ne seroit plus nécessaire de faire la dépense des épreuves avec la poudre, & la bonté des pièces ne seroit pas exposée à être altérée par des efforts aussi violens, l'usage s'étant introduit (contre ce que prescrit l'Ordonnance) d'enterrer la culasse des pièces au champ d'épreuve; dans des temps de l'été elles ont un si grand effort à soutenir, qu'il est fort apparent

qu'elles ne sauroient sortir de l'épreuve aussi saines qu'elles y ont été mises; les Maîtres de forges seroient forcés, pour éviter le rebut, de couler *en gueuses* ou en tous autres ustensiles les fontes qui n'auroient pas la pesanteur spécifique requise; on n'auroit plus à craindre d'avoir des canons coulés avec les premiers fers des fourneaux, la balance déceleroit la malléabilité ou la négligence, & ce témoignage seroit plus certain qu'aucun autre que ce puisse être. Il est vrai que la fonte en canons coûteroit plus au Fournisseur avec un pareil assujettissement, puisqu'il ne pourroit y employer qu'une espèce de fonte, & il lui seroit dû des dédommagemens, en cas qu'il fût question de lui rendre justice; mais la Marine seroit sûre d'avoir de bons canons : tous ceux qui sont dans les Ports anciens ou nouveaux seroient pesés dans l'air & dans l'eau, & l'on rebuteroit ceux qui seroient reconnus dangereux par leur pesanteur spécifique.

Enfin, il me semble qu'en suivant cette voie on pourroit connoître avec beaucoup de précision le degré de bonté des canons de fonte de fer, & fixer un terme qu'il faudroit approcher, au moins à une distance prescrite, en supposant qu'une fonte dont le pied cube auroit pesé depuis 496 liv. jusqu'à 500 liv. n'eût pas résisté aux fortes épreuves; alors on fixeroit la moindre pesanteur recevable à 505 ou 6 livres plus ou moins; tous ceux d'une plus grande pesanteur spécifique seroient reçus; tous ceux d'une moindre seroient rebutés & les épreuves seroient supprimées; le Roi y gagneroit la dépense assez considérable de ces épreuves, & l'Artillerie en seroit d'un service beaucoup meilleur & plus sûr. L'Académie jugera si ces observations sont aussi solides qu'elles me le paroissent; c'est dans son sein que je dépose mes opinions sur une matière qui intéresse aussi essentiellement le service du Roi & la gloire de la Nation.

MÉMOIRE SUR LES CHAUVE-SOURIS.

Par M. Daubenton.

22 Août 1759.

L'amour de la nouveauté fait dédaigner les choses les plus communes & rechercher par préférence celles qui sont les plus rares; souvent nous négligeons les objets qui nous environnent pour porter toute notre attention sur ceux qui nous viennent des pays éloignés. Les Naturalistes donnent quelquefois dans cet excès de curiosité, en étendant trop rapidement & trop loin leurs connoissances; ils agrandissent le champ de la Science qu'ils cultivent, mais ils en amaigrissent le fonds, ou au moins ils ne lui donnent pas toute la fécondité qu'il peut recevoir. Nous ne pouvons faire que des observations imparfaites sur les productions de la Nature, que l'on arrache de leur pays natal pour nous les apporter; au contraire celles qui naissent sous nos yeux nous donnent le temps, la commodité & le grand avantage de les voir en différens états & sous toutes les faces qui peuvent réflechir quelques lumières; ce n'est donc qu'après avoir assez vu & bien connu les productions de notre pays que nous devons chercher à connoître celles des pays étrangers, qui ne nous sont indiquées que par des relations fautives, ou ne nous parviennent que défigurées.

Cependant les êtres qui nous intéressent le plus, les animaux quadrupèdes de notre propre pays n'ont pas été jusqu'à présent tous connus des Naturalistes; j'en ai découvert six espèces dont on n'a fait aucune mention dans les énumérations qui nous ont été données des animaux de ces climats; leur nombre est cependant très-limité, puisqu'il ne s'étend pas à plus de quarante-cinq espèces en France, & à six ou sept espèces de plus sur les frontières.

En 1747 j'ai rendu compte à l'Académie des caractères

d'une ſeconde eſpèce de muſaraigne, que j'ai nommée *muſaraigne d'eau*, & qui eſt différente de la muſaraigne anciennement connue. Il s'agit dans ce Mémoire-ci de ſept eſpèces de chauve-ſouris qui ſe trouvent dans notre climat: les Naturaliſtes n'en avoient juſqu'à préſent indiqué que deux eſpèces, dont ils ont fait mention ſous les noms de grande & de petite chauve-ſouris, *veſpertilio major & minor :* je laiſſe le nom de chauve-ſouris à la grande eſpèce, mais je ſuis obligé de donner d'autres noms aux ſix autres eſpèces.

On ne doit pas ſe permettre légèrement de donner de nouveaux noms ou de changer la ſignification de ceux qui ſont reçus; toutes les fois que l'on impoſe un nouveau nom dont on pourroit ſe paſſer, l'on nuit à l'inſtruction du Public au lieu d'y contribuer, c'eſt l'engager à dérober à la connoiſſance réelle d'une choſe le temps & l'attention qu'il donne à retenir le ſon ou à chercher la ſignification d'un nom.

Il y a encore des conſidérations à faire ſur le choix du nom que l'on doit donner à une choſe nouvellement connue; on a prétendu qu'il falloit faire un mot auſſi nouveau que la découverte de la choſe, pour éviter les équivoques qui peuvent venir des acceptions d'un mot déjà uſité pour d'autres objets; il eſt vrai que ces noms factices ne donnent aucune idée étrangère ni convenable à la choſe, mais c'eſt par cela même qu'ils ſont d'autant plus difficiles à être retenus, ne rappelant aucune idée qui ſe lie à celle de la ſignification qu'on leur attribue, & qui concoure à en faire garder le ſouvenir & à le renouveler dans la ſuite; d'ailleurs en donnant de tels noms, on perd l'avantage d'indiquer à quelques égards la choſe en la nommant, ce qui arrive lorſque la ſignification d'un nom uſité exprime une idée qui convient à la choſe dont il s'agit; en la nommant on la déſigne par quelqu'une de ſes qualités ou de ſes propriétés, ainſi le nom fait déjà partie de la deſcription: j'aurois préféré ces noms dont la ſignification eſt une première eſquiſſe de l'objet, ſi j'avois pu en trouver pour toutes les eſpèces de chauve-ſouris que j'avois à nommer; à leur défaut j'ai pris ceux que l'on a multipliés pour les chauve-ſouris

dans les Langues étrangères, & qui ne se refusent pas à notre prononciation; l'on peut choisir parmi ces noms, car dans toutes les langues il y a plus de noms que de choses connues; ces synonymes nuisent beaucoup à l'avancement de l'Histoire naturelle, parce qu'ils causent des équivoques & qu'ils surchargent inutilement la mémoire: en ôtant un mot superflu à une chose qui en a plus d'un, pour le faire passer à une autre chose qui en manque, on tend à diminuer le nombre des synonymes & à rétablir la précision de la nomenclature, qui devient tous les jours de plus en plus épineuse par la multiplicité des noms pour une seule chose; lorsque les noms des Langues étrangères ne m'ont pas paru convenables, j'ai cherché dans la nôtre ceux qui pourroient donner quelqu'idée de l'animal.

Voici les noms que nous avons donné, M. de Buffon & moi, d'après ces considérations, aux sept espèces de chauve-souris que j'ai observées.

I.re espèce. La *chauve-souris* est, comme je l'ai déjà dit, l'une de celles qui sont connues depuis long-temps; les Auteurs en ont fait mention sous le nom de *grande chauve-souris;* elle est en effet une des plus grandes, mais elle n'est pas des plus communes, au moins dans les lieux où j'ai observé ces animaux; nous n'avons pas hésité à lui laisser par préférence le nom de *chauve-souris* simplement dite, parce qu'elle l'a toujours eu.

II.e espèce. *L'oreillar,* c'est l'autre espèce qui a été connue & désignée par les Auteurs, sous le nom de *petite chauve-souris;* aussi est-elle de beaucoup plus petite que la première espèce que nous appelons simplement *chauve-souris.* Nous donnons à la seconde espèce le nom d'*oreillar*, parce qu'elle a les oreilles excessivement longues & à proportion plus longues que celles de tout autre animal. Cette singularité sembloit indiquer le nom d'*oreillar,* puisqu'il exprime l'un des caractères les plus apparens de l'animal.

III.e espèce. La *noctule,* ce nom vient des synonymes *noctula* & *nottola* que les Italiens donnent aux chauve-souris, sans doute parce qu'elles

qu'elles ne paroiſſent que la nuit, comme la chouette appelée par les Latins *noctua*.

La *ſérotine*. Les chauve-ſouris ſortent de leurs retraites le ſoir à l'entrée de la nuit, c'eſt pourquoi nous appelons cette eſpèce *ſérotine*, comme les Italiens ont appelé les chauve-ſouris qu'ils connoiſſent *noctules*, parce qu'elles volent pendant la nuit; mais nous ne prétendons pas indiquer par ces noms de *noctule* & de *ſérotine*, que la première ſorte par préférence la nuit & l'autre le ſoir; je crois au contraire qu'elles reſtent dehors également toutes les deux depuis le ſoir juſqu'au matin, lorſque l'air & la lumière leur ſont convenables.

IV.e eſpèce.

La *pipiſtrelle*.

V.e eſpèce.

La *barbaſtelle*. Ces deux noms viennent de *pipiſtrello* & de *barbaſtello*, qui ſont en Italien des noms ſynonymes de la chauve-ſouris; le nom de *barbaſtelle* s'eſt trouvé d'autant plus convenable, que l'animal auquel nous le donnons a la lèvre ſupérieure ſi renflée de chaque côté, qu'il ſemble au premier coup-d'œil qu'il y ait un bouquet de barbe ou des mouſtaches; auſſi m'étois-je déterminé d'abord ſur ce caractère à l'appeler *muſtacine* de *muſtax*, mouſtache, mais j'ai préféré le nom de *barbaſtelle*, dans la vue de ſupprimer un de ces ſynonymes qui ſont ſi incommodes dans l'étude de l'Hiſtoire naturelle.

VI.e eſpèce.

Le *fer-à-cheval*. Quelqu'étrange que cette dénomination paroiſſe pour faire le nom d'un animal, nous n'avons pas héſité à la préférer à toute autre, parce qu'elle exprime parfaitement un caractère qui n'eſt pas moins extraordinaire; cet animal a au-deſſus de la lèvre ſupérieure une ſorte d'empreinte fort apparente, qui reſſemble à celle d'un fer à cheval; ainſi le nom que nous lui donnons ſuffiroit ſeul pour le diſtinguer de toute autre eſpèce de chauve-ſouris & de tout autre animal. Cette nouvelle dénomination prouve clairement que la multiplicité des acceptions d'un nom ne doit pas empêcher qu'on ne le donne en Hiſtoire naturelle à un objet qui n'a pas été nommé, lorſqu'il déſigne ſans équivoque un caractère qui ne ſe trouve que dans cet objet, à l'excluſion de tous ceux qui

VII.e eſpèce.

font de la même nature. Quoique l'on ait indiqué la forme d'une table ou d'un escalier par celle du *fer à cheval,* en les appelant *table* ou *escalier en fer à cheval,* il n'y aura jamais aucune équivoque lorsque l'on donnera le nom de *fer à cheval* à un animal, parce qu'il n'est pas possible de le confondre avec une table en fer à cheval ou avec un vrai fer de cheval.

La *chauve-souris* a environ deux pouces & demi de longueur depuis le bout des lèvres jusqu'à l'anus, & un pied trois pouces d'envergure, c'est-à-dire depuis l'extrémité de l'une des ailes jusqu'à l'extrémité de l'autre aile, lorsqu'elles sont toutes les deux étendues *(la tête de la chauve-souris est représentée au double de sa grandeur naturelle, comme les autres figures de cette planche & de la suivante);* la partie de la tête qui s'étend depuis les yeux & la gorge jusqu'au bout des lèvres, & que j'appelle le *museau* pour l'exprimer en un mot, est grosse & alongée, les oreilles sont grandes, larges à la base, arrondies & fort étroites à l'extrémité; il y a dans la partie inférieure du bord extérieur & dans celle du bord intérieur, un prolongement large & arrondi qui s'étend en dedans de l'oreille, ces deux prolongemens se touchent presque l'un l'autre; je leur donne le nom de *lobules* à cause de leur forme, celui du bord extérieur est placé au devant d'un oreillon long & pointu, qui sort de la peau au devant du conduit auditif externe & qui est entièrement séparé de la vraie conque de l'oreille; je l'appelle *oreillon* pour le distinguer de la conque, il est fort apparent, car il a la moitié de la longueur de l'oreille externe; on a pris cet oreillon pour une seconde oreille, ce qui a fait dire que les chauve-souris avoient quatre oreilles, cependant elles n'ont qu'un conduit auditif externe & qu'une seule oreille de chaque côté; le poil du dessus du corps est de couleur cendrée pâle & mêlée de quelques teintes jaunâtres, & celui du dessous a une couleur blanche légèrement teinte de jaunâtre, le nez & les oreilles ont une couleur grise mêlée de brun, les lèvres & la mâchoire inférieure sont rousses, la membrane des ailes & de la queue, les jambes & les pieds ont différentes teintes de gris, de brun & de noirâtre.

Pl. I, fig. 1.

La *chauve-souris* a dans la mâchoire du dessus dix-huit dents, savoir deux incisives, une canine & six mâchelières de chaque côté; il y a dans la mâchoire du dessous vingt dents, savoir six incisives, & de chaque côté une canine & six mâchelières, ce qui fait en tout trente-huit dents.

L'*oreillar* est très-petit en comparaison de la *chauve-souris*, car il n'a qu'un pouce huit lignes de longueur depuis le bout des lèvres jusqu'à l'anus, & neuf pouces neuf lignes d'envergure; le museau a beaucoup de rapport à celui de la *chauve-souris*, les oreilles sont, comme je l'ai déjà dit, excessivement grandes, car étant rabattues sur le corps, elles s'étendent presque jusqu'à l'origine de la queue, leur largeur fait les deux tiers de leur longueur qui est de quinze lignes; la forme de ces oreilles est à peu près ovale, elles sont fort minces & à demi transparentes, il y a un pli longitudinal & saillant en avant à quelque distance de leur bord intérieur; l'oreillon est long, pointu & d'une grandeur proportionnée à celle de l'oreille; il y a sur la partie inférieure du bord externe un lobule placé à quelque distance de la tête; les deux oreilles se réunissent par la partie inférieure de leur bord interne, & forment par cette réunion une membrane qui s'élève de la hauteur d'une ligne sur la tête; le dessus du corps est de couleur mêlée de noirâtre & de gris roussâtre, & le dessous a une couleur mêlée de noirâtre comme le dessus, & de gris très-légèrement teint de roussâtre; la membrane des ailes & de la queue est de couleur brune ou noirâtre.

Pl. I. fig. 2.

L'*oreillar* a deux dents de moins que la *chauve-souris* dans la mâchoire supérieure; il s'y trouve de chaque côté deux incisives, une canine & seulement cinq mâchelières, tandis que la *chauve-souris* en a six; la première dent incisive de l'*oreillar* est fourchue à l'extrémité; les dents de la mâchoire inférieure sont au nombre de vingt, comme dans celle de la *chauve-souris*, savoir, six incisives de chaque côté, une canine & six mâchelières; les six incisives diffèrent de celles de la *chauve-souris* en ce qu'elles ont chacune deux ou trois lobes, c'est-à-dire que leur bord supérieur forme deux ou trois petits festons

que l'on n'aperçoit qu'à l'aide de la loupe & même du microſcope: l'*oreillar* a donc en tout trente-ſix dents.

Pl. II, fig. 1. La *noctule* eſt à peu près de la même grandeur que la *chauve-ſouris*, mais elle a les oreilles & les jambes moins longues, le muſeau eſt beaucoup plus large & plus court, les oreilles ſont arrondies par le bout & fort larges à la baſe; il y a un petit lobule arrondi au deſſous du bord antérieur derrière l'œil, un autre lobule plus grand & de figure très-irrégulière au deſſous du bord poſtérieur près du coin de la bouche, & un petit oreillon au devant de l'orifice du conduit auditif; cet oreillon a la forme d'une cuiller, il eſt large, court, arrondi, & par conſéquent très-différent de l'oreillon de la *chauve-ſouris*; le poil de la *noctule* eſt de couleur fauve teinte de brun, le bout du muſeau, la membrane des ailes & de la queue, & les pieds ſont noirâtres.

La *noctule* a dans la mâchoire du deſſus quatorze dents, ſavoir quatre inciſives, & de chaque côté une canine & quatre mâchelières; mais les inciſives n'ont qu'une pointe chacune, comme dans la *chauve-ſouris*, au lieu que la première inciſive de chaque côté de la mâchoire ſupérieure eſt fourchue dans l'*oreillar*; les dents de la mâchoire du deſſous ne ſont qu'au nombre de dix-huit, ſavoir ſix inciſives, & de chaque côté une canine & cinq mâchelières, ce qui fait en tout trente-deux dents.

Pl. II, fig. 2. La *ſérotine* a deux pouces huit lignes de longueur depuis le bout du nez juſqu'à l'anus, & un pied d'envergure; le muſeau eſt alongé & large par le bout, les oreilles ſont courtes & larges, leur bord extérieur eſt échancré au-deſſous de l'extrémité de la conque; il y a au devant du conduit auditif un petit oreillon arrondi; toute la face ſupérieure de cet animal, depuis le bout du nez juſqu'à la queue, a une couleur mêlée de brun & de fauve dans des teintes très-légères; la face inférieure eſt de couleur fauve, ſi peu décidée que l'on pourroit la prendre pour du jaunâtre ou pour du cendré très-clair; la membrane des ailes & de la queue a une couleur noirâtre.

La *ſerotine* a trente-deux dents, comme la *noctule*; il ne ſe trouve dans la mâchoire ſupérieure que quatorze dents, ſavoir deux inciſives de chaque côté, une canine & quatre mâchelières. Il y a dans la mâchoire inférieure dix-huit dents, ſavoir ſix inciſives, & de chaque côté une canine & cinq mâchelières; la première inciſive de chaque côté de la mâchoire ſupérieure eſt large, même à l'extrémité, comme les inciſives de la mâchoire inférieure; la ſeconde eſt pointue & ſi petite que je ne l'ai aperçue qu'après avoir entièrement décharné la mâchoire.

La *pipiſtrelle* eſt la plus petite chauve-ſouris de ce pays que j'aie vue; elle n'a qu'un pouce deux lignes de longueur depuis le bout des lèvres juſqu'à l'anus, & ſix pouces cinq lignes d'envergure; la lèvre ſupérieure forme un renflement de chaque côté du nez; il y a ſur le front un poil long qui fait paroître la tête groſſe; les oreilles ſont larges & échancrées ſur le bord extérieur, au deſſous de l'extrémité; le poil de la partie ſupérieure de la tête & du corps a une couleur brune jaunâtre; celui du deſſous du corps a plus de jaunâtre & moins de brun; le nez, les oreilles & la membrane des ailes & de la queue ſont noirâtres. Pl. I. fig. 3.

La *pipiſtrelle* a dans la mâchoire de deſſus ſeize dents, ſavoir deux inciſives de chaque côté, une canine & cinq mâchelières; il ſe trouve dans la mâchoire du deſſous dix-huit dents, ſavoir ſix inciſives, & de chaque côté une canine & cinq mâchelières; ce qui fait en tout trente-quatre dents; les inciſives de la mâchoire inférieure ont chacune trois ou quatre lobes.

La *barbaſtelle* eſt à peu près de grandeur moyenne entre la *pipiſtrelle* & la *chauve-ſouris*, car elle a deux pouces de longueur depuis le bout du nez juſqu'à l'anus, & dix pouces & demi d'envergure; il y a au-deſſus de la bouche un tubercule aplati, dont le bord ſupérieur eſt au devant des ouvertures des narines; le chanfrein, c'eſt-à-dire l'eſpace qui ſe trouve depuis les ouvertures des narines juſqu'au front, eſt enfoncé & dégarni de poil; on voit de chaque côté du chanfrein deux ſillons qui Pl. II, fig. 3.

aboutiſſent à chacune des ouvertures des narines; il y a ſur chaque joue un renflement qui reſſemble à une mouſtache, comme je l'ai dit; les oreilles ſont longues & ſi larges qu'elles ſe touchent l'une l'autre par la partie inférieure de leur bord interne, & qu'elles cachent le front & la tête de l'animal lorſqu'on le regarde en face; cependant les oreilles ont beaucoup moins de largeur par le haut, leur extrémité eſt arrondie, & les bords internes & externes ſont échancrés au-deſſous de l'extrémité; l'oreillon a beaucoup de longueur à proportion de celle des oreilles, il eſt large par le bas, & il ſe termine preſqu'en pointe; le poil a une couleur noirâtre ſur tout le corps, à l'exception de la gorge, de la poitrine & du ventre qui ſont de couleur griſe mêlée de brun.

Pl. II, fig. 4. Le *fer-à-cheval* eſt à peu près auſſi grand que la *chauve-ſouris* & la *noctule*, car il a environ deux pouces & demi de longueur depuis le bout des lèvres juſqu'à l'origine de la queue, & quatre pouces d'envergure; la figure extraordinaire du nez & du chanfrein de cet animal eſt un de ſes principaux caractères diſtinctifs; il y a au-deſſus de la lèvre ſupérieure, au devant des narines, une membrane large d'une ligne & demie; le bord poſtérieur de cette membrane eſt concave, l'antérieur eſt convexe, excepté dans le milieu qui eſt échancré: cette membrane a deux branches qui s'étendent en arrière & qui lui donnent la figure d'un fer à cheval; la cloiſon des narines s'élève au-deſſus de leur orifice & déborde de chaque côté, de façon qu'elle a une face ſupérieure qui eſt arrondie & concave; ſur le bord poſtérieur de cette face concave il s'élève une lame membraneuſe qui a la forme d'un triangle alongé dont la baſe eſt placée tranſverſalement ſur le chanfrein; derrière cette lame il s'en trouve une autre qui eſt à peu près quarrée, qui fait corps avec la première, & qui eſt poſée verticalement le long du chanfrein; il ſe trouve derrière cette ſeconde lame un groupe membraneux qui eſt placé ſur le chanfrein, & qui s'étend juſque ſur le front où il ſe termine en pointe; la partie antérieure de ce groupe a trois lignes & demie de largeur, & la longueur juſqu'au bout de la pointe eſt de trois lignes;

il y a dans ce groupe ſix cavités, trois de chaque côté; les deux premières ſont plus éloignées l'une de l'autre que les deux ſecondes, & les deux troiſièmes ne ſont ſéparées que par une cloiſon fort mince; elles n'ont toutes aucune iſſue dans leur fond: cette étrange conformation du nez & du chanfrein de cet animal le rend fort hideux en comparaiſon même des autres chauve-ſouris. La partie ſupérieure du corps a une couleur mêlée de cendré clair & de roux; la partie inférieure eſt d'un gris teint de jaunâtre.

Le *fer-à-cheval* n'a dans la mâchoire ſupérieure que cinq dents de chaque côté, ſavoir une canine & quatre mâchelières, car il n'y a point d'inciſives; la mâchoire inférieure n'a que deux inciſives de chaque côté, une canine & cinq mâchelières; ce qui ne fait en tout que vingt-ſix dents; les inciſives de la mâchoire inférieure ont chacune trois lobes.

Ces ſept eſpèces de chauve-ſouris, toutes ſept de notre pays, ſont très-diſtinctes & très-reconnoiſſables chacune par la forme du muſeau & des oreilles, entr'autres la *barbaſtelle*, dont le nez large & plat, le chanfrein court & ſillonné, & les oreilles grandes & larges forment une figure ſi bizarre, que l'on pourroit y trouver un modèle naturel des maſcarons, qui n'ont été juſqu'à préſent que des charges imaginées par les Deſſinateurs. Cette chauve-ſouris eſt très-rare, je n'en ai vu qu'en Bourgogne; elle a dans la mâchoire du deſſus quatre dents inciſives, deux canines & huit mâchelières; & dans la mâchoire du deſſous ſix inciſives, deux canines & dix mâchelières, ce qui fait en tout trente-deux dents.

Je trouverai peut-être dans la ſuite encore d'autres eſpèces de chauve-ſouris; j'en ai même déjà vu de deux ou trois ſortes qui m'ont paru avoir des caractères particuliers, mais ils ne ſont pas aſſez déciſifs, d'autant plus que le nombre des dents eſt le même que dans la *chauve-ſouris* ou dans le *fer-à-cheval.*

Quoique je n'aie vu qu'un petit nombre de chauve-ſouris des pays étrangers, j'ai trouvé entr'elles des différences encore plus grandes que celles que j'ai obſervées entre les chauve-ſouris

de ce pays-ci, & j'ai été de plus en plus ſurpris de voir dans ces animaux tant de caractères extraordinaires relativement aux autres quadrupèdes.

De toutes les chauve-ſouris des pays étrangers qui ſont connues, la plus remarquable par ſa grandeur eſt celle que l'on a nommée *chien-volant* & *rouſſette;* elle eſt très-grande, car elle a neuf pouces de longueur depuis le bout du nez juſqu'à l'anus, & trois pieds d'envergure. On trouvera cette grandeur énorme, ſi on la compare à celle de la *pipiſtrelle*, qui n'a que quatorze lignes de longueur depuis le bout du nez juſqu'à l'origine de la queue, & ſix pouces cinq lignes d'envergure. Le *chien-volant* a le muſeau gros & alongé comme celui de pluſieurs races de chiens: c'eſt ſans doute à cauſe de cette reſſemblance que l'on a donné à la *chauve-ſouris* dont il s'agit, le nom de *chien-volant;* ſes yeux ſont poſés obliquement comme ceux du loup, & grands à proportion de ceux des autres chauve-ſouris; les oreilles ſont courtes, pointues & ſans oreillons; cet animal n'a point de queue, cependant les membranes des ailes s'étendent au-delà des jambes de derrière, comme dans les autres chauve-ſouris, & aboutiſſent au-deſſus de l'anus; le premier doigt des pieds de devant a un ongle bien formé, quoique plus petit que celui du pouce.

Le poil du *chien-volant* eſt noir ſur preſque toutes les parties du corps, excepté ſur la face qui a différentes teintes de roux; le ſommet de la tête & les alentours des oreilles ont une couleur rouſſe foncée & rougeâtre; il y a une bande de cette même couleur qui s'étend de chaque côté du dos & des lombes, depuis l'épaule juſqu'à la croupe; il y a auſſi des poils roux ou jaunâtres ſur l'avant-bras & ſur la jambe, aux alentours de l'anus & de la verge, & ſur les membranes des ailes dont la plus grande partie eſt brune ou noirâtre.

Les dents ſont au nombre de trente-deux, ſavoir quatre inciſives & deux canines dans chaque mâchoire, huit mâchelières dans celle du deſſus, & douze dans celle du deſſous: cette chauve-ſouris ſe trouve dans l'iſle de Bourbon; elle paroît différer de celle que Seba a fait graver, *pl. LVIII, fig. 1 & 2, tome I,*

tome I, ſous le nom de *chien-volant de Ternate*, & qu'il dit être de couleur brune.

M. Briſſon a donné le nom de *rouſſette* à une autre eſpèce de *chien-volant,* qui ne diffère du précédent que par les couleurs du poil; la tête & toute la face ſupérieure du corps ont une couleur mêlée de gris, de cendré, de brun & de noirâtre, excepté le cou qui a une belle couleur mêlée de rougeâtre & d'orangé: je n'ai vu qu'un ſeul individu de cette eſpèce; il eſt ſi mal conſervé, que la poitrine & le ventre ſont preſque entièrement dégarnis de poil; celui qui reſte a plus de brun & de noirâtre que le poil du dos. Cet animal ſe trouve dans l'iſle de Bourbon, comme le *chien-volant.*

Il me reſte ſept autres eſpèces de chauve-ſouris étrangères qui n'ont pas encore été nommées. Pour leur donner des noms, je ſuivrai l'exemple de Seba, en empruntant ceux de différens animaux, comme cet Auteur a emprunté celui du chien & du loir, en y ajoutant à chacun l'épithète qui déſigne le vol des chauve-ſouris, afin d'ôter toute équivoque dans l'acception de ces noms.

J'appelle du nom de *marmotte-volante* une chauve-ſouris qui eſt plus petite que celle qui a été nommée *chien-volant,* à peu près dans la même proportion que la marmotte eſt plus petite que les chiens de grandeur moyenne. La *marmotte-volante* a quatre pouces de longueur depuis le bout des lèvres juſqu'à l'anus; la tête eſt alongée, les oreilles ſont courtes & pointues, elles ont un oreillon long & terminé en pointe; la face ſupérieure du corps, depuis le bout du nez juſqu'à la queue, a une couleur fauve, brune & mêlée d'une teinte de cendré; le deſſous du corps eſt de couleur fauve très-pâle & cendrée; la membrane des ailes & de la queue eſt de couleur noirâtre; le bout de la queue eſt dégagé de la membrane qui enveloppe le reſte.

Les dents ſont au nombre de vingt-huit; il y a deux inciſives dans la mâchoire ſupérieure & ſix dans l'inférieure, deux canines & huit mâchelières dans chaque mâchoire; les inciſives du deſſus ſont groſſes, longues & pointues; celles

du deſſous ont chacune pluſieurs lobes. Cette chauve-ſouris ſe trouve au Sénégal.

Je donne les noms de *rat*, de *lerot*, de *mulot*, de *campagnol* & de *muſcardin-volant* aux cinq eſpèces de *chauve-ſouris* dont je vais faire mention: je ne prétends indiquer par ces noms d'autres rapports que ceux de la grandeur; par exemple, comme le *lerot* eſt plus petit que le *rat*, auſſi la *chauve-ſouris* que j'appelle *lerot-volant*, eſt plus petite que celle que je nomme *rat-volant*, & ainſi des autres.

Le *rat-volant* a trois pouces un quart de longueur, depuis le bout des lèvres juſquà l'origine de la queue; ainſi il n'eſt guère plus grand que la noctule qui eſt longue de trois pouces: le muſeau eſt court & gros; les oreilles ſont larges, & ont un oreillon très-petit; le bout de la queue eſt dégagé de ſa membrane comme dans la *marmotte-volante:* la tête & la face ſupérieure du corps ont une couleur brune, & la face inférieure eſt d'un blanc ſale, avec une légère teinte de fauve; la membrane des ailes & de la queue a des teintes de brun & de gris.

Les dents de cet animal ſont au nombre de vingt-ſix; il y a deux inciſives & deux canines dans chaque mâchoire, huit mâchelières dans celle de deſſus & dix dans celle de deſſous: les deux inciſives de la mâchoire ſupérieure ſont pointues & placées l'une contre l'autre; celles de la mâchoire inférieure ont chacune deux lobes, & occupent tout l'eſpace qui eſt entre les deux canines.

Le *lérot-volant* a deux pouces neuf lignes de longueur depuis le bout des lèvres juſqu'à l'origine de la queue; il n'eſt guère plus grand que la *chauve-ſouris* & le *fer-à-cheval* qui ſont longs de deux pouces ſept lignes: le muſeau eſt large & alongé; les oreilles ſont de médiocre grandeur, & ont un oreillon fort court, très-large & arrondi; le bout de la queue eſt dégagé de la membrane, comme dans la *marmotte-volante* & le *rat-volant:* la tête & le deſſus du corps ont une couleur brune; le deſſous eſt d'un brun moins foncé & teint de cendré.

Il y a dans cet animal vingt-huit dents; ſavoir, deux canines & dix machelières dans chaque mâchoire, & dans la mâchoire

inférieure quatre incisives, qui ont chacune trois lobes : la mâchoire supérieure n'a aucune dent incisive.

Le *mulot-volant* a deux pouces de longueur depuis le bout des lèvres jusqu'à l'origine de la queue; c'est la même grandeur que celle de la *barbastelle :* le *mulot-volant* a le museau très-gros, les lèvres longues, le nez bien formé, les oreilles arrondies & très-larges ; elles se touchent au-dessus du front par la partie inférieure de leur bord interne; l'oreillon est court, large & arrondi: la face supérieure de la tête & du corps de cet animal est mêlée de couleur cendrée & de brun ; la face inférieure a une couleur cendrée sans teinte de brun, excepté le milieu du ventre qui est de cette couleur; la membrane des ailes & de la queue est d'un brun noirâtre : cette membrane n'enveloppe pas la queue en entier, il en reste une portion longue de sept lignes, composée de cinq fausses vertèbres, & dégagée de la membrane. Cette *chauve-souris* se trouve à la Martinique.

Les dents sont au nombre de vingt-six; il y a deux incisives & deux canines dans chaque mâchoire; huit mâchelières dans celle du dessus & dix dans celle du dessous; les deux incisives du dessus sont placées l'une contre l'autre, & ont chacune deux pointes; les canines de la mâchoire inférieure se touchent l'une l'autre par une pointe qui est sur leur côté interne. Les incisives ont une position fort extraordinaire, elles sortent de la face antérieure de la mâchoire, & sont collées contre cette face, de façon que leur extrémité se trouve au-dessous des deux pointes des dents canines; cette extrémité a des lobes en forme de cœur.

Le *campagnol-volant* a un pouce & demi de longueur; c'est à peu-près la même que celle de l'*oreillar :* le nez & le chanfrein sont enfoncés & forment une gouttière qui aboutit à une fosse placée à l'endroit du front; il y a au milieu de la gouttière une arête longitudinale & peu élevée qui la divise en deux gouttières plus petites; les ouvertures des narines se trouvent sur la partie antérieure de chacune de ces petites gouttières, dont le bord externe est plus élevé que l'interne,

& terminé en arrière par un petit tubercule : les oreilles ſont arrondies à l'extrémité ; leur oreillon eſt large, court & garni de poil ſur ſa face externe : la face inférieure du corps & la tête, à l'exception du ſommet, ont une couleur blanchâtre avec une légère teinte de fauve ; le ſommet de la tête & la face ſupérieure du corps ſont d'un brun-rouſſâtre. Cette *chauve-ſouris* ſe trouve au Sénégal.

Les dents ſont au nombre de trente, il y a deux canines & huit mâchelières dans chaque mâchoire ; dans celle du deſſus quatre inciſives qui ont chacune deux lobes, & qui ſont placées les unes contre les autres ; & dans la mâchoire du deſſous, ſix inciſives qui ont chacune deux ou trois lobes.

Le *muſcardin-volant* eſt à peu-près de la même grandeur que la *pipiſtrelle*, car il a quinze lignes de longueur : le muſeau eſt petit ; les oreilles ſont courtes, elles ont une échancrure ſur leur bord externe au-deſſous de l'extrémité qui eſt courbée en dehors ; l'oreillon eſt fort étroit & fort alongé : le poil de la face ſupérieure de la tête & du corps eſt blond ; celui de la face inférieure du corps eſt d'une couleur blanchâtre, légèrement teinte de fauve ; la membrane des ailes & de la queue a des teintes de fauve & de brun.

Il y a deux dents canines & douze machelières dans chaque mâchoire, quatre inciſives dans celle du deſſus & ſix dans celle du deſſous ; elles reſſemblent toutes aux dents de la *chauve-ſouris*, excepté la ſeconde des mâchelières du deſſous, qui eſt à proportion plus petite. Cette *chauve-ſouris* me paroît avoir beaucoup de rapport avec celle qui eſt gravée dans Seba, *pl. LVI, fig. 1 & 2, tome I,* ſous le nom de *chauve-ſouris* de Ternate.

Je donne le nom de *feuille* à la dernière des *chauve-ſouris* étrangères que j'ai obſervée, parce qu'elle a ſur le bout du muſeau une membrane ovale poſée verticalement, qui reſſemble à une feuille ; cette membrane a huit lignes de longueur ſur ſix de largeur ; elle eſt très-grande à proportion de l'animal qui n'a que deux pouces un quart de longueur depuis le bout du muſeau juſqu'à l'anus : les oreilles ſont près de deux fois

aussi grandes que la membrane, aussi se touchent-elles l'une l'autre depuis leur origine par la moitié de la longueur de leur bord interne; elles ont un oreillon qui a la moitié de leur longueur, & qui est fort étroit & pointu par le bout: cet animal n'a point de queue; le poil est d'une belle couleur cendrée, avec quelque teinte de jaunâtre peu apparent.

Il n'y a point de dents incisives dans la mâchoire supérieure, & il ne s'en trouve que quatre dans l'inférieure; elles ont chacune trois lobes; la même mâchoire a dix dents mâchelières & celle du dessus seulement huit; les canines sont au nombre de deux dans chaque mâchoire, celles du dessus ont sur le côté postérieur de leur base une pointe qui paroît au premier coup d'œil être une dent mâchelière. Cette *chauve-souris* m'a été communiquée avec le *rat-volant* & le *loir-volant*, par M. Adanson qui les a apportés du Sénégal.

Les *chauve-souris* dont je viens de faire mention sont au nombre de seize, dont sept se trouvent dans ce pays, les neuf autres sont étrangères; on pourroit y ajouter cinq autres espèces gravées & décrites dans le livre de Seba, & qui ont aussi des caractères fort extraordinaires. Il se trouve dans le même livre la description & la figure d'un animal sous le nom de *chat-volant* qui est très-différent des *chauve-souris* dont il s'agit dans ce Mémoire, en ce qu'il a les doigts des pieds de devant conformés comme ceux des autres animaux à cinq doigts, & unis les uns aux autres par la membrane des ailes qui s'étend de chaque côté jusqu'à la gorge, *pl. LVIII, fig. 2 & 3, tome I.*

Les plus grandes différences que j'ai remarquées entre les diverses espèces de *chauve-souris*, sont dans le *chien-volant* & dans la *roussette*, ils diffèrent non-seulement des autres *chauve-souris*, mais aussi de presque tous les autres animaux quadrupèdes par le nombre des vertèbres lombaires. La plupart des animaux en ont six, quelques-uns cinq, celles du cheval varient de cinq à six. Le *chien-volant*, la *roussette* & le *loup-cervier* sont les seuls de ceux que j'ai observés à l'intérieur qui n'aient que quatre vertèbres lombaires: encore ce caractère n'est-il pas constant dans le *loup-cervier*, car j'en ai vu un dont la seizième

& dernière vertèbre dorſale tenoit à une fauſſe côte du côté droit, & n'avoit à gauche qu'une apophyſe tranſverſe. Les côtes du *chien-volant* & de la *rouſſette* ſont au nombre de treize de chaque côté, tandis que les autres eſpèces de chauve-ſouris n'en ont qu'onze avec cinq vertèbres lombaires: en ajoutant le nombre des vertèbres dorſales à celui des lombaires, il ſe trouve que le *chien-volant* & la *rouſſette* en ont dix-ſept, & les autres chauve-ſouris ſeulement ſeize. Les dents du *chien-volant* & de la *rouſſette* ont une forme très-différente de celle des dents de toutes les autres eſpèces de chauve-ſouris: le gland de la verge du *chien-volant* eſt cylindrique, & ne renferme point d'os, tandis qu'il eſt pointu & qu'il contient un os dans les autres. Enfin le *chien-volant* & la *rouſſette* n'ont point de queue, mais la *feuille* en manque auſſi, de même que deux autres eſpèces de chauve-ſouris décrites par Seba, & repréſentées, *pl. LVI, fig. 2, & pl. LVIII, fig. 1, tome I,* ſous les noms de *chauve-ſouris commune d'Amérique* & de *chien-volant de la nouvelle Eſpagne.* Le baſſin du *chien-volant* & de la *rouſſette* a une conformation très-ſingulière, & qui peut-être ne ſe trouve dans aucun autre animal; l'os *ſacrum* ſe prolonge juſqu'à la partie poſtérieure & ſupérieure du baſſin, où les tubéroſités des os iſchions ſe réuniſſent par une articulation en ſymphyſe, de ſorte que le baſſin a un bord poſtérieur auſſi continu que l'antérieur, à peu près circulaire & formé par les os iſchions & pubis; ces deux bords ſont ſéparés l'un de l'autre par les trous ovalaires; l'os *ſacrum* a quatre fauſſes vertèbres comme dans les autres chauve-ſouris, & un prolongement compoſé de trois fauſſes vertèbres, dont la dernière s'articule par ſymphyſe avec les os iſchions à l'endroit de la réunion dont je viens de faire mention. Le *chien-volant* & la *rouſſette* ont trois phalanges & un ongle bien formé dans le premier doigt des pieds de devant, tandis que je n'ai jamais pu apercevoir la troiſième phalange de ce doigt dans les autres chauve-ſouris. Le *chien-volant*, la *rouſſette* & le *fer-à-cheval* n'ont point d'oreillon; tels ſont les principaux caractères du *chien-volant* & de la *rouſſette;* ils leur ſont particuliers, à l'exception du

défaut de l'oreillon qui manque auſſi au *fer-à-cheval,* & de la queue qui manque à la *feuille* & aux chauve-ſouris décrites par Seba, & dont j'ai déjà fait mention. Les caractères propres au *chien-volant* & à la *rouſſette,* apparens à l'extérieur, & indépendans de la grandeur de ces animaux, ſont les couleurs du poil, l'ongle du ſecond doigt des pieds de devant, & la forme des dents dont les mâchelières n'ont que deux pointes, & ne ſont pas cannelées ſur les côtés extérieur & intérieur, les inciſives ſont au nombre de quatre en haut & en bas.

Les différences qui ſe trouvent entre les autres eſpèces de chauve-ſouris, dépendent de la queue, de la figure du nez, du nombre & de la forme des dents. Le *mulot-volant,* le *fer-à-cheval* & la *feuille* ont le nez conformé à l'extérieur d'une manière très-bizarre & fort étrange. Le *rat-volant,* le *lerot-volant* & le *mulot-volant* ont la queue en partie dégagée de la membrane qui l'enveloppe en entier dans les autres eſpèces de chauve-ſouris.

Le nombre des dents varie de vingt-ſix à trente-huit dans les ſeize eſpèces de chauve-ſouris que j'ai obſervées : il y en a vingt-ſix dans le *fer-à-cheval,* la *feuille,* le *muſcardin-volant* & le *mulot-volant ;* vingt-huit dans la *marmotte-volante* & le *lerot-volant ;* trente dans le *campagnol-volant ;* trente-deux dans la *noctule,* la *ſérotine,* la *barbaſtelle,* le *chien-volant* & la *rouſſette ;* trente-quatre dans la *pipiſtrelle,* trente-ſix dans l'*oreillar,* & trente-huit dans la *chauve-ſouris* ſimplement dite & dans le *muſcardin-volant.* Quoique le nombre des dents ſoit le même dans pluſieurs eſpèces, on verra par la Table ſuivante qu'il y a des différences dans la poſition de ces dents ; par exemple, le *fer-à-cheval* & le *lerot-volant* en ont chacun vingt-ſix ; mais le premier n'a des inciſives que dans la mâchoire inférieure où elles ſont au nombre de quatre, au contraire le ſecond a deux inciſives dans chaque mâchoire.

	Incifives fupér.	Incifives infér.	Mâchel. fupér.	Mâchel. infér.	Canines.	TOTAL.
Le fer-à-cheval....	0.	4.	8.	10.	4.	26.
La feuille........	0.	4.	8.	10.	4.	26.
Le rat-volant	2.	2.	8.	10.	4.	26.
Le mulot-volant...	2.	2.	8.	10.	4.	26.
La marmotte-volante	2.	6.	8.	8.	4.	28.
Le lerot-volant....	0.	4.	10.	10.	4.	28.
Le campagnol-volant	4.	6.	8.	8.	4.	30.
La noctule.......	4.	6.	8.	10.	4.	32.
La férotine.......	4.	6.	8.	10.	4.	32.
La barbaftelle.....	4.	6.	8.	10.	4.	32.
Le chien-volant ...	4.	4.	8.	12.	4.	32.
La rouffette	4.	4.	8.	12.	4.	32.
La pipiftrelle	4.	6.	10.	10.	4.	34.
L'oreillar........	4.	6.	10.	12.	4.	36.
La chauve-fouris...	4.	6.	12.	12.	4.	38.
Le mufcardin-volant	4.	6.	12.	12.	4.	38.

On voit par cette Table que le nombre & la pofition des dents font les mêmes dans le *fer-à-cheval* & la *feuille;* mais les canines de la mâchoire du deffus de la feuille ont chacune une pointe latérale qui n'eft pas dans le *fer-à-cheval.*

Les dents du *rat-volant* diffèrent de celles du *mulot-volant,* en ce que les deux incifives de la mâchoire inférieure font placées entre les deux canines, au lieu d'être au devant & au-deffous.

La *noctule* & la *férotine* ont chacune trente-deux dents qui fe correfpondent pour la pofition; mais il s'y trouve des différences dans la forme. La première dent incifive de chaque côté de la mâchoire fupérieure eft pointue dans la *noctule,* & large dans la *férotine.*

Les dents du *mufcardin-volant* reffemblent à celles de la *chauve-fouris* pour la forme & pour le nombre, mais indépendamment des différences de grandeur & de couleur qui font entre ces deux animaux, l'oreille du *mufcardin-volant* a, comme

comme je l'ai déjà fait remarquer, une échancrure ſur la partie ſupérieure du bord externe de la conque au-deſſous de la pointe; cette échancrure n'eſt pas ſur l'oreille de la *chauve-ſouris*: d'ailleurs, celle-ci a l'oreillon à proportion plus court & plus large à la baſe que celui du *muſcardin-volant*.

Les chauve-ſouris ſont conformées à l'extérieur d'une manière ſi extraordinaire pour des animaux quadrupèdes, que des Naturaliſtes ont placé leur figure parmi celles des oiſeaux: en effet, les chauve-ſouris, ont des ailes, elles volent comme des oiſeaux; elles leur reſſemblent à cet égard bien mieux que l'*écureuil-volant*: celui-ci n'a point d'ailes, & à proprement parler, ne vole pas; lorſqu'on le jette en l'air il étend les jambes de devant obliquement en dehors & en avant, & celles de derrière en dehors & en arrière, & par cette extenſion il alonge la peau des côtés du corps, qui eſt lâche dans l'état de repos, & qui s'étend comme de petites voiles durant l'extenſion des quatre jambes; ces ſortes de voiles ſont formées par des duplicatures de la peau qui tiennent aux jambes par les deux bouts, & au corps de l'animal par un côté; elles augmentent l'étendue du corps, & l'aident à retarder la rapidité de ſa chute & à lui faire décrire une courbe plus longue, en faiſant durer plus long-temps l'effort du premier mouvement qui tendoit à porter l'animal en ligne horizontale; la queue qui a de longs poils placés de chaque côté du tronçon en forme de panache, à peu près comme celle du *loir*, contribue auſſi à retarder la chute de l'animal: cependant, ſi l'*écureuil-volant* tomboit de très-haut, je crois que l'accélération de ſon mouvement ſurmonteroit la réſiſtance de ces voiles dans les derniers inſtans, & qu'il ſe tueroit en tombant ſur la terre.

Les ailes du lézard-volant & du poiſſon-volant, ont plus de rapport à celles des chauve-ſouris; les membranes qui les forment ſont tendues entre des os ou des arêtes qui m'ont paru avoir un mouvement de bas en haut & de haut en bas, de ſorte que les ailes frappent l'air & élèvent le corps de ces animaux par une mécanique à peu près pareille à celle des ailes des chauve-ſouris.

Les jambes & les pieds de devant des chauve-ſouris ſont conformés de façon qu'ils leur ſervent à marcher comme les autres quadrupèdes, & à voler comme les oiſeaux: pour développer cette bizarre conformation, il faut donner une idée des os qui en font la charpente; les chauve-ſouris ont de grandes omoplates & de fortes clavicules; le *ſternum* n'eſt compoſé que de deux os, l'os du bras a beaucoup plus de longueur que l'os de la cuiſſe, & il eſt beaucoup plus fort; en général toutes les parties du train de devant ſont plus grandes & plus robuſtes que celles du train de derrière, ſans doute parce qu'elles font plus d'effort dans le vol; auſſi les muſcles pectoraux ſont très-grands, & à proportion auſſi épais que dans les oiſeaux.

Il n'y a qu'un os dans l'avant-bras de la plupart des chauve-ſouris, mais dans les plus grandes, telles que le *chien-volant* & la *rouſſette*, il y en a deux; l'os qui ſe trouve dans l'avant-bras de toutes les chauve-ſouris correſpond à l'os du rayon de preſque tous les autres animaux, tant par ſon articulation avec le carpe, que par ſa forme & par le ſommet de ſa tête qui eſt concave, & qui cependant s'articule avec les deux condyles de l'os du bras. Le ſecond os qui ſe trouve dans l'avant-bras des grandes chauve-ſouris, ſemble n'être qu'à demi formé en comparaiſon de l'os du coude de la plupart des autres animaux; cependant il correſpond à cet os par ſa poſition, il eſt placé derrière la partie ſupérieure de l'os du rayon, il ne s'étend que juſqu'à ſa partie moyenne, ſon extrémité ſupérieure eſt terminée par une olécrane en nature d'épiphyſe; cet os reſſemble à une épine, car il a très-peu de diamètre, & il eſt pointu; l'os du rayon eſt très-long en comparaiſon même de l'os du bras, car il a environ un tiers de longueur de plus; la plupart des os du métacarpe ſont preſqu'auſſi longs que l'os de l'avant-bras, & les premières phalanges des doigts ont à proportion autant de longueur que les os du métacarpe; mais au milieu de tant d'os exceſſivement longs, ceux du carpe, le premier os du métacarpe & les deux phalanges du pouce ſont de grandeur médiocre, & proportionnés à celle de ces mêmes os dans les autres quadrupèdes; auſſi ſont-ils les ſeuls qui conſtituent le

pied de la *chauve-souris* lorsqu'elle ne vole pas ; les quatre derniers os du métacarpe & les phalanges des doigts ne sont que les supports des ailes.

Les pieds des animaux sont les parties où se trouvent les plus grandes différences de proportion dans diverses espèces ; la plupart ont le métacarpe & le métatarse de longueur médiocre ; les canons qui y correspondent dans les animaux solipèdes & dans les ruminans, sont très-longs ; mais les os du carpe & du tarse n'ont à proportion pas plus de longueur que dans les animaux dont le métacarpe & le métatarse sont médiocrement longs : aussi les os du carpe de la *chauve-souris* sont petits, quoique l'os du bras & la plupart des os du métacarpe soient très-longs. Il est singulier que le premier os du métacarpe & les deux phalanges du pouce soient de la grandeur ordinaire, tandis que les autres os du métacarpe & la plupart des phalanges des doigts sont très-longs : cette différence de grandeur n'est aussi considérable dans aucun autre animal connu, car la longueur du premier os du métacarpe de la *chauve-souris* est à celle des autres os du métacarpe, comme un est à dix-huit ; les deux phalanges du pouce sont bien formées, & il se trouve trois phalanges dans chaque doigt, à l'exception du premier qui n'en a que deux, dans la plupart de ces animaux ; car le *chien-volant* & la *rougette* ont, comme je l'ai déjà dit, le premier doigt composé de trois phalanges, & terminé par un ongle comme le pouce.

Lorsque les chauve-souris sont sur leurs quatre pieds en attitude de quadrupède, la poitrine & le ventre touchent à la terre, & les quatre jambes se trouvent placées aux côtés du corps, le bras s'étend presque horizontalement en arrière, l'avant-bras a une position oblique d'arrière en avant & de haut en bas ; le poignet pose sur la terre, le pouce est dirigé en arrière aussi sur la terre, les quatre derniers os du métacarpe sont étendus le long de l'os de l'avant-bras sous son côté inférieur, & les doigts sont repliés en avant contre les os du métacarpe ; l'os de la cuisse s'étend presque verticalement en haut, & les os de la jambe en bas, de manière que le genou

ſe trouve derrière le coude; le tarſe porte ſur la terre, & les cinq doigts des pieds de derrière ſont étendus en dehors; quoique cette attitude ſemble être fort contrainte, l'animal porte ſucceſſivement les pieds de devant & les pieds de derrière en avant, & fait des pas à la manière des autres quadrupèdes; ſa démarche paroît gênée & ſes pas ſont lents, parce qu'il traîne ſon corps en marchant; la poitrine & le ventre étant poſés ſur la terre, les pieds de devant ſe portent en avant & le pouce en dehors, alors le bras ſe fléchit ſur l'avant-bras & attire le corps auſſi en avant; cet effort des jambes de devant eſt aidé par les jambes de derrière qui pouſſent le corps pendant que les autres le traînent; il ſe fait ſouvent des faux pas, ſur-tout de la part des pieds de devant, qui n'étant compoſés pour la plus grande partie que d'un poignet rond, gliſſent ſur la terre lorſque l'ongle du pouce ne trouve pas un bon point d'appui pour s'accrocher: cependant les chauve-ſouris marchent dans tous les ſens; elles avancent, elles reculent & ſe tournent à droite & à gauche; mais ces allures leur ſeroient fort incommodes & très-peu propres pour ſaiſir leur proie; auſſi ne marchent-elles que dans leur retraite lorſqu'elles veulent changer de place, elles ſont preſque toujours immobiles ſur leurs quatre pieds, & même le *fer-à-cheval* s'accroche par les pieds de derrière, & reſte ſuſpendu la tête en bas & enveloppé de ſes ailes comme d'un manteau.

Lorſque les chauve-ſouris veulent prendre leur eſſor, elles commencent par élever le poignet au-deſſus de la terre, elles étendent les quatre os du métacarpe & les phalanges des doigts qui étoient repliés le long de l'avant-bras; elles étendent auſſi la cuiſſe, la jambe & la queue, & par tous ces mouvemens elles tendent une membrane qui reſſemble par ſa forme aux ailes des oiſeaux; cette membrane eſt une expanſion & un prolongement de la peau des côtés du corps de l'animal, des jambes, de la queue, des quatre derniers os du métacarpe & des quatre doigts des pieds de devant; elle entoure l'animal depuis les épaules juſqu'à la queue, & s'étend le long des jambes de devant juſqu'au bout des doigts en forme d'ailes; elle eſt

ſoutenue & tendue par tous les os de ces différentes parties, & l'extrémité de chaque aile faiſant plus d'effort que le reſte, a ainſi des ſoutiens placés près les uns des autres, & diſpoſés comme les bâtons d'un parapluie: ce ſont les quatre derniers os du métacarpe qui ſe trouvent dreſſés ſur le carpe comme des rayons d'un cercle ſur ſon centre: les phalanges de chaque doigt ſont placées ſur une même ligne droite avec l'os du métacarpe qui leur correſpond, de ſorte que ces os deviennent divergens à meſure que les doigts s'écartent les uns des autres; la membrane des ailes ne s'étend que très-peu au devant du bras, de l'avant-bras, du ſecond os du métacarpe & du premier doigt qui forme le bord antérieur de chaque aile, & le rend aſſez fort pour ſurmonter la réſiſtance de l'air; le ſecond os du métacarpe & les phalanges du premier doigt qui ſont foibles, plieroient peut-être dans l'action du vol, s'ils n'étoient fortifiés par le troiſième os du métacarpe & les phalanges du ſecond doigt, qui ſont placées derrière à une petite diſtance.

En comparant le reſte du ſquelette des chauve-ſouris avec ceux des autres animaux quadrupèdes, je n'y ai remarqué qu'un caractère particulier, qui eſt l'interruption de la partie antérieure de l'os de la mâchoire ſupérieure de la plupart de ces animaux; la partie antérieure du palais n'eſt que membraneuſe dans la *marmotte-volante*, la *noctule*, la *ſérotine*, la *pipiſtrelle*, l'*oreillar*, la *chauve-ſouris* & le *muſcardin-volant;* auſſi y a-t-il environ une ligne de diſtance entre les alvéoles des deux premières dents inciſives dans la plus grande de ces chauve-ſouris; cette interruption eſt beaucoup plus grande dans le *fer-à-cheval*, la *feuille* & le *lérot-volant*, car elle s'étend depuis l'une des dents canines juſqu'à l'autre.

Les noctules n'ont ordinairement qu'un ſeul fœtus à chaque portée, mais quelquefois il y en a deux: dans l'un & l'autre cas le corps de la matrice eſt toujours dilaté au point que les cornes diſparoiſſoient en entier; au contraire, dans les autres animaux, les fœtus occupent preſque toujours les cornes de la matrice. Lorſqu'il y a deux fœtus dans la matrice d'une noctule, ils ſont placés l'un à côté de l'autre, & ils ont chacun leur

placenta & leurs enveloppes particulières. Quoique j'aie ouvert plus de vingt noctules pleines, & que par conséquent j'aie vu près de trente fœtus en différens temps de la portée, je n'ai jamais trouvé de liqueur dans leur amnios ; la peau du fœtus & ses enveloppes n'ont que l'humidité des viscères renfermés dans le corps des animaux ; le placenta est rond & ressemble à celui des rats, de la taupe, de la musaraigne, &c. l'allantoïde, étant enflée, a la forme d'un œuf; elle est placée au-delà du bord du placenta, & elle adhère à l'amnios par le gros bout de l'œuf qu'elle représente; cette adhérence est formée principalement par des vaisseaux sanguins très-apparens & placés très-près les uns des autres, qui s'étendent parallèlement d'un bout à l'autre de l'allantoïde ; cette membrane tient par son petit bout à un filet qui rampe sur la face interne du placenta, depuis le bord jusqu'au centre, où il se joint au cordon ombilical ; j'ai suivi ce filet très-distinctement le long du cordon ombilical, & je ne doute pas qu'il ne soit l'ouraque & qu'il ne s'étende jusqu'à la vessie, mais je n'ai pu parvenir à y faire entrer de l'air : il y a lieu de croire qu'il n'est pas creux, d'autant que l'allantoïde ne contient point de liqueur.

MÉMOIRE

Sur les accidens des Coquilles fossiles, comparés à ceux qui arrivent aux Coquilles qu'on trouve maintenant dans la Mer.

Par M. GUETTARD.

TROISIÈME PARTIE.

IL me reste à parler dans cette troisième Partie, des accidens des coquilles qui ont rapport à leur déformation & leur destruction; je la finirai par quelques remarques sur les Plantes & les Poissons fossiles.

Le premier de ces accidens s'observe dans quelque espèce d'échinites, de vis & de cœurs: les échinites sont de ceux qu'on appelle du nom de *casque* ou du *pas de poulain*. On s'aperçoit aisément que ces coquilles ont souffert dans leur forme par la position de l'étoile qu'ils ont sur la partie supérieure; cette étoile qui est composée de cinq rayons placés régulièrement, est plus ou moins de côté, & le corps de l'échinite est plus comprimé & plus aplati de haut en bas, qu'il ne l'est communément.

Planche IV.

Ibid. fig. 2.

La compression ne s'est pas faite en ce sens, mais latéralement dans plusieurs échinites casques, conservés dans le Cabinet de M. le Duc d'Orléans; il y en a où elle a été si forte, que le dos de l'échinite en est devenu aigu au lieu d'être mousse & arrondi; c'est dans quelques autres la base qui a souffert, elle est rentrée un peu en dedans; dans d'autres elle n'est plus horizontale & plane, mais oblique, ce qui donne lieu de penser que cette base a été pressée inégalement, d'où il est arrivé qu'un côté de l'échinite est plus haut que l'autre; la plupart de ces corps ont perdu la coquille qui a servi à les mouler; il y

en a cependant des fragmens sur quelques-uns; tous au reste sont de pierre à fusil : les pas de poulain ont été trouvés à Crecy, à Nonancourt en Normandie & à Saint-Omer, les casques l'ont été à Crecy & à Dieppe.

Une troisième espèce d'échinite dont la base est dans son état naturel, circulaire, le corps plus rond que celui des pas de poulain, & moins élevé que les casques, est aussi comprimée de haut en bas: il y en a deux semblables dans le Cabinet de M. le Duc d'Orléans; un des deux l'est tellement, qu'il est presque plat, la coquille a resté en grande partie sur le noyau de l'un & de l'autre, ces noyaux sont faits d'une matière bleuâtre, glaiseuse & calcaire; ils viennent de Bugarrache.

Pl. IV, fig. 3 & 4.

On rencontre quelquefois d'autres échinites des mêmes ou de différentes espèces, dont les noyaux sont dans un endroit de leurs surfaces creusés d'une cavité qui a de la courbure, & qui ressemble à une échancrure qu'on auroit faite en emportant une portion sphérique du corps de ces noyaux; mais, comme il y a tout lieu de penser que cette portion n'a pas été enlevée, puisque je suis sûr que plusieurs de ces échinites ont été tirés, ainsi creusés, des blocs de pierre où ils pouvoient être enfermés, il faut que ces cavités ne dépendent que d'une compression que la coquille aura pu avoir soufferte lorsqu'elle étoit dans la mer, & qui l'aura fait rentrer en dedans & presser, étant en terre, la matière du silex lorsqu'elle étoit molle, de façon à y occasionner une semblable cavité. Les échinites où j'ai vu des cavités sont des pas de poulain, des casques ou des turbans pointus & élevés; ils ont été trouvés dans quelques-uns des endroits dont il a été parlé ci-dessus, ou dans les environs de Fains, près Passy en Normandie.

La courbure qu'on remarque quelquefois dans des bélemnites, me paroît dépendre de ce que la coquille dans laquelle la matière qui a formé ce que nous appelons *bélemnite* étoit un peu courbe au lieu d'être droite, comme elle l'est ordinairement; il est même très rare d'en trouver qui aient la première figure: l'on ne peut, à ce que je crois, attribuer cette courbure à quelque mouvement que l'animal aura pu

donner

donner à ſa coquille en mourant, comme j'ai cru, dans mon Mémoire ſur les Encrinites, pouvoir rapporter à un ſemblable mouvement la courbure qu'ont quelques entroques étoilés ou radiés; la coquille des bélemnites eſt continue & n'eſt pas, comme les entroques, formée d'eſpèces de vertèbres mobiles; elle n'a par conſéquent pu ſe courber dans aucun ſens, ſans y avoir été contrainte par quelque corps dur qui la comprimoit.

Il en a été de même au-ſujet des noyaux comprimés de quelques-unes de ces coquilles qu'on nomme ordinairement *vis* ou *éguilles*, la compreſſion de ces noyaux eſt latérale dans toute leur longueur: on ſait que les *vis* ſont des cônes alongés & pointus; les noyaux ſont au contraire preſque plats, il faut donc que ces coquilles qui leur ont ſervi de moules, aient eu cette figure; cet accident peut très-bien arriver à une coquille lorſqu'elle eſt dans la mer, il ſuffit pour cela qu'elle ſoit priſe entre des pierres ou dans une fente étroite de quelque rocher, & qui le ſoit aſſez pour que la coquille ne puiſſe pas s'étendre facilement en tout ſens; elle s'aplatira en croiſſant au lieu de prendre ſa figure ordinaire; les vis dont j'ai vu deux ſemblables noyaux, ont dû être très-conſidérables, puiſque les noyaux le ſont eux-mêmes; je crois qu'ils ont été formés dans des vis de la plus grande eſpèce, l'un a été trouvé dans la montagne d'Hermonville près Reims, l'autre près de Luzarches; tous les deux ſont de matière calcaire.

Pl. IV, fig. 1.

Les noyaux de pluſieurs de ces bivalves, qui portent le nom de *cœurs ſtriés* ou *non ſtriés*, ont un de leurs côtés qui repréſente les battans des coquilles où ils ſe ſont moulés, beaucoup plus bas que l'autre; il faut néceſſairement que les battans des coquilles n'aient pas exactement été parallèles, que la charnière ait ſouffert & ait plus baiſſé d'un côté que de l'autre, dans le temps du moins que les coquilles ont été enfouies dans la terre.

Ibid. fig. 5.

C'eſt ce que j'ai remarqué dans une de ces bivalves qu'on nomme *arche de Noé*, & qui eſt foſſile; non-ſeulement un des battans a baiſſé, mais l'autre a été preſſé par la partie inférieure

de la circonférence de façon à entrer dans le premier, & à souffrir dans cet endroit une espèce d'étranglement qui a probablement empêché la matière qui a formé le noyau & qui soutient les battans, de les écarter dans cet endroit où ils sont encore collés l'un contre l'autre.

Il est assez ordinaire, au contraire, de voir les coquilles fossiles qui ont été remplies par une matière étrangère, avec leurs battans éloignés & ouverts, de sorte qu'une portion du noyau sort par cet écartement. Entre un grand nombre de ces coquilles conservées dans le Cabinet de M. le Duc d'Orléans, il y a sur-tout une espèce de came assez grande, dont les battans sont si écartés qu'on penseroit volontiers qu'ils étoient ainsi ouverts lorsque la matière du noyau s'y est introduite; il semble que cette coquille étoit, lorsqu'elle a été déposée par la mer, dans l'état où l'on en voit tant de nos jours qui sont rejetées sur ses bords; beaucoup de ces coquilles ont leurs battans ouverts autant qu'il est possible de les ouvrir; il arrive quelquefois alors que si une coquille ainsi ouverte est reportée dans la mer par les flots, ou qu'elle y soit restée, elle sert d'attache à quelqu'autre huître qui s'y est implantée. J'ai vu un semblable accident: une de ces cames striées longitudinalement, qu'on appelle en bas Poitou *sourdons*, est attachée sur une huître, de façon que ses deux battans sont autant ouverts qu'ils le peuvent être *; il faut qu'une espèce de moules fossiles, dont l'intérieur est d'une très belle nacre qui vient de Suisse & qui est du Cabinet de M. le Duc d'Orléans, ait été dans cet état lorsqu'elle a été recouverte par la matière dont est formée la pierre où elle est maintenant enclavée; cette moule est tellement ouverte, qu'il s'en faut très-peu que ses battans ne tiennent plus l'un à l'autre.

Il est donc plus que probable que ces noyaux de bivalves, dont les côtés qui représentent les battans des coquilles dans l'intérieur desquelles ils se sont moulés & qui ne sont pas parallèles, ne sont ainsi que parce que les battans mêmes des

* Ces deux coquilles ainsi attachées l'une à l'autre, font partie du Cabinet de M. le Marquis de Paulmy.

coquilles n'avoient pas ce parallélisme lorsque ces noyaux se sont formés, & que par conséquent les coquilles s'étoient ouvertes lorsque l'animal qui les habitoit est mort.

Ces accidens des coquilles, que je regarde comme n'étant qu'une suite de ceux qu'elles ont soufferts lorsqu'elles étoient dans la mer, pourront peut-être être attribués à la compression où elles se seront trouvées dans la terre : cette idée pourroit à la rigueur être vraie ; ces coquilles ayant été recouvertes par les terres, & ramollies ensuite par les fluides qui y coulent, auront pu s'y aplatir en différens sens ou y perdre quelque portion de leur substance ; j'ai même déjà proposé cette explication dans une autre occasion ; mais en ne la rejetant pas absolument, j'ai cru devoir plutôt embrasser la première ; je le fais d'autant plus volontiers, que depuis que j'ai hasardé la seconde, j'ai fait plus d'attention à un assez grand nombre d'accidens que présentent certaines coquilles gardées dans quelques Cabinets de Paris, & entr'autres dans celui de M. de Boisjourdain *.

* J'ai vu dans celui-ci le buccin appelé la *massue,* qui est un peu déformé ; ce buccin, dont la tête est courte, arrondie, striée circulairement de lignes roussâtres & chargée de côtes circulaires qui portent des tubercules, avoit cette longue appendice ou gouttière qui se prolonge au-delà du corps de la coquille, dans une direction un peu oblique ; elle formoit avec le corps un angle, il est vrai très-ouvert : cette gouttière n'est point ainsi dirigée dans les autres coquilles de cette espèce, elle est au contraire très-droite ; quelquefois cette coquille a deux de ces gouttières également droites.

Une tête d'arrosoir, pressée par un corps dur, s'est étendue du côté de sa pression sur ce corps, y a formé une espèce d'empattement, & a même prolongé en forme de tuyaux les bords de quelques-uns des trous dont elle est naturellement criblée, & les a portés jusque sur cet empattement, où ils sont étendus & collés sur le corps qui a occasionné cette difformité ; ce corps est une coquille dont il ne reste cependant plus qu'une portion.

Une oreille commune, dont l'intérieur s'est, du côté du talon, boursouflé, a formé comme une seconde coquille renfermée dans l'autre. On penseroit d'abord, en les voyant superficiellement, que ce sont deux coquilles naturellement mises & collées ensemble ; on y remarque deux talons distincts, le bout de l'un est même éloigné de l'autre, le talon intérieur est plus cave que l'extérieur : comme les trous de cette coquille & son extérieur n'ont cependant point souffert, il paroît que ce n'est que la membrane intérieure qui s'est éloignée du corps de la coquille, s'est gonflée, a pris de la consistance & a formé cette tumeur.

Une autre oreille de même espèce,

Si l'on veut que les fluides qui ſont renfermés dans la terre, puiſſent agir ſur les foſſiles avec aſſez d'activité pour les déformer, on admettra ſans doute encore plus aiſément qu'ils agiſſent deſſus juſqu'à la détruire entièrement, puiſqu'on en a des exemples journaliers; on ne peut même en douter, on ouvre tous les jours des battans de coquilles qui ſont à moitié ou entièrement détruits; dans d'autres les coquilles qu'on a découvertes, ſont entières, mais tellement pénétrées d'humidité, que ſi on ne les laiſſe pas du temps à l'air ſans les remuer, elles tombent en pouſſière & forment une eſpèce de terre calcaire; au lieu que ſi on les laiſſe ſécher lentement ſans y toucher, elles prennent de la ſolidité & de la dureté, de façon à être maniées facilement: les coquilles des ſablonnières de

n'a qu'une tumeur conſidérable, oblongue, alongée en pointe du côté de l'évaſement de la coquille, & amincie de l'autre en une eſpèce de lame.

Un tuyau dentale vert, eſt ſoudé dans ſon milieu de façon qu'on diroit que ce ſont deux tuyaux, dont l'un eſt introduit dans l'autre; l'intérieur eſt liſſe, uni, continu, ſi bien que la caſſure ne paroît qu'à l'extérieur; la lame interne s'eſt tellement alongée uniformément, que la caſſure eſt entièrement effacée.

Une porcelaine commune, eſt relevée à l'extérieur de deux groſſes tumeurs en forme de glands de mer & percée d'un trou à leur pointe, à côté deſquelles il y en a une ſemblable beaucoup plus petite: ces tumeurs paroiſſent être des glands recouverts de la ſubſtance même de la coquille.

Une petite navette d'environ un pouce de longueur, peu alongée par ſes bouts & lavée, de couleur de chair ſur un fond blanc, eſt attachée ſur un lytophite commun & blanc; les bords de la bouche de cette coquille, au lieu d'être retournés en dedans, comme c'eſt l'ordinaire, ſe ſont étendus pour embraſſer la tige du lytophite, & ſont en quelque ſorte dentelés ou feſtonnés.

Les coquilles univalves & multivalves ne ſont pas les ſeules qui ſouffrent des dérangemens dans leur forme, les bivalves y ſont auſſi ſujettes. L'eſpèce d'huître, qu'on appelle la *fauſſe hirondelle* & qui eſt nacrée en dedans, eſt quelquefois dans ce cas; j'en ai vu dans le Cabinet de M. de Boisjourdain, dont la lame intérieure s'eſt levée de façon à former une eſpèce de gouſſet.

Les huîtres paroiſſent auſſi ſouffrir ſouvent de ces accidens; pluſieurs de celles qui ſont dans le même Cabinet en font voir de différentes ſortes.

Une huître commune, qui porte un gros gland & qui eſt attachée à un côté de cette huître, eſt courbée; une autre de la même eſpèce, adhérente à un buccin, eſt bombée d'une façon qui ne lui eſt pas ordinaire; une troiſième, qui a quelques épines blanches peu colorées, embraſſe par ces épines un madrépore: ce qui les a obligés de s'alonger conſidérable-

l'abbaye du Val sont dans ce cas, comme je l'ai plusieurs fois observé.

Il n'y a donc pas de doute que l'eau simple même ne puisse très-aisément détruire les coquilles fossiles ; mais toutes les marques de la destruction des coquilles dépendent-elles des fluides qui coulent sous terre? n'y en a-t-il pas quelques-unes qui sont du temps ou d'avant même le temps qu'elles ont été enfouies en terre? Deux de ces accidens, que j'ai observés, doivent du moins être rapportés à ces temps les plus reculés, l'un regarde certaines coquilles fossiles qui sont criblées de trous irréguliers & dispersés sans ordre, l'autre des coquilles qui sont percées d'un seul trou conique plus large à son ouverture que dans son fond, dont la base est toujours à l'extérieur

ment, c'est ce qui est arrivé à une autre huître qui s'est étendue pour embrasser une vis à pointe; la lame interne d'une autre s'est boursouflée dans le milieu d'un de ses battans : cette boursouflure est bleuâtre, le reste est nacré.

Une palourde blanche en dehors, citron en dedans, légèrement cannelée en dessus, suivant sa longueur & sa largeur, a, outre ces cannelures, deux sinuosités longitudinales sur chaque battant : ces sinuosités, qui sont accidentelles & plus ou moins profondes, sont placées à côté de la ligne du milieu des battans. Cette coquille a été envoyée de Saint-Domingue.

Une came commune de la Méditerranée & qui est fouettée de jaune, est coudée au tiers de sa longueur : ce coude fait que la lame antérieure qui est dentelée, s'est élevée de façon qu'entre la lame externe & la lame interne il s'est formé une cavité considérable.

La moule, appelée le *jambonneau à côtes longitudinales*, est quelquefois coudée dans le milieu ou environ de sa longueur. J'ai vu un pareil coude à deux huîtres communes; dans l'une le coude est posé du côté de la charnière, dans l'autre il l'est du côté opposé.

Un gros cœur commun & cannelé dans sa longueur, a le dernier prolongement de sa circonférence éloigné du précédent, de sorte qu'entre le dernier & l'avant-dernier il s'est fait une cavité. Un cœur de bœuf blanc & à stries longitudinales, est cassé dans son milieu, suivant la longueur, sur l'un & l'autre battant : le bord de ces cassures est denté de la même façon que la charnière; l'extrémité inférieure de ces battans s'est courbée, arrondie & dirigée vers l'axe de la coquille.

Enfin un petit peigne sans épines, strié longitudinalement & qui n'a qu'une oreille, est coudé de dehors en dedans à l'endroit de sa dernière crûe, qui n'est point continue avec la précédente, mais éloignée, d'où il résulte une cavité entre les deux lames, semblable à celle de quelques-unes des coquilles dont il a été fait mention ci-dessus.

de la coquille, & lequel a toujours très-régulièrement la figure conique.

Les coquilles de la première ſorte reſſemblent parfaitement à pluſieurs de celles qu'on trouve tous les jours ſur les bords de la mer, dont les flots les ont roulées; celles-ci, comme les foſſiles, ſont percées juſque dans leur épaiſſeur d'une quantité de petits trous qui paroiſſent dépendre plutôt de l'action des mouvemens de la mer, que de celle de quelques inſectes auxquels on pourroit peut-être les attribuer; ces coquilles ſont communément des huîtres & des buccins, & ce ſont auſſi de ces coquilles ainſi trouées qu'on trouve ordinairement dans la terre.

Il ne faut pas cependant confondre ces coquilles avec d'autres qui leur ſont ſemblables, & qui ſont criblées d'une quantité de petits trous très-réguliers, & qui pénètrent l'épaiſſeur de ces coquilles, mais qui ne les percent pas entièrement; leur régularité les feroit reconnoître pour être dépendans d'une cauſe agiſſante toujours de la même façon, quand on n'auroit aucune autre idée de cette cauſe; mais on trouve dans ces trous de très-petites coquilles, peut-être du genre des dattes qui y ſont nichées: chaque trou a une de ces coquilles, & ſi on trouve dans les coquilles foſſiles beaucoup de ces trous où elles manquent, ce n'eſt ſans doute que parce que ces petites coquilles ont été détruites & réduites en pouſſière.

J'en ai vu pluſieurs dans les trous d'une vis foſſile, tirée des montagnes de Courtagnon & qui en étoit extérieurement toute criblée; cette vis eſt mutilée & trouée dans toute ſa longueur, elle peut avoir, lorſqu'elle eſt parfaite, plus d'un demi-pied; des buccins en fuſeau, qui ont été trouvés à Grignon ou à Thuri en Picardie, ont été auſſi percés par de ſemblables coquilles; mais ils le ſont à l'extérieur & dans l'intérieur. De quelques endroits, & de quelque genre que ſoient ces coquilles, les trous ſont pareils & preſque tous de la même grandeur, c'eſt-à-dire depuis une demi-ligne juſqu'à une ligne.

C'eſt encore à un animal que ſont dûs des trous qu'on remarque ſur pluſieurs autres eſpèces de coquilles foſſiles. Ils

ſont différens de ceux dont les coquilles précédentes ſont percées, en ce qu'ils traverſent celles-ci de part en part, qu'ils ſont coniques, qu'on ne trouve jamais dedans des coquilles, & que chaque coquille n'en a ordinairement qu'un; ils ſont entièrement ſemblables à ceux qu'on obſerve ſur quelques coquilles marines, qu'on pèche tous les jours dans l'Océan ou dans la Méditerrance, telles que peuvent être ces bivalves appelées à Caen du nom de *poules*, & *ſourdons* en bas Poitou, de petites cames brunes, griſes ou noires, cannelées tranſverſalement, d'autres petites cames d'une belle couleur de roſe ou de ceriſe, qu'on trouve auſſi ſur les côtes d'Afrique, de petites tellines dont la couleur eſt d'un rouge de chair plus ou moins vif ou jaunâtre, qui ont des bandes longitudinales d'un rouge plus foncé, quelquefois alternativement placées avec des bandes blanches, des tellines qui ne diffèrent de celles-ci que parce qu'elles ſont griſes, brunes ou olivâtres, des vis ou aiguilles petites, rouſsâtres & circulairement cannelées *.

On ſait que les trous de ces coquilles ſont dûs à certains buccins, qui les taraudent ainſi pour ſucer l'animal que chacune d'elle renferme, & qui les ſucent avec d'autant plus de ſûreté pour eux-mêmes, que quand l'animal que chaque bivalve renferme, ouvriroit ſes battans, il ne pourroit pas trop les incommoder, ceux-ci étant poſés ſur le dos de ces coquilles; ils ont une eſpèce de tarière à la bouche avec laquelle ils font le trou dont ils percent la coquille qu'ils attaquent; les coquilles foſſiles que j'ai vues ainſi percées, ſont des cames de différente grandeur, des tellines, des peignes & autres bivalves, des vis & des buccins même; on en trouve avec cet accident à Grignon, Courtagnon, Chaumont en Vexin, à Dax en Gaſcogne, & probablement dans pluſieurs autres endroits où il y a des amas de coquilles foſſiles. Il falloit que le buccin qui a troué la coquille de Dax, que j'ai vue & qui eſt une aſſez grande came, fût conſidérable, puiſque l'ouverture

* Il y a quelques-unes de ces coquilles dans le Cabinet de M. le Duc d'Orleans; j'en ai vu auſſi dans pluſieurs autres Cabinets, & ſur-tout dans celui de M. le Marquis de Paulmy.

extérieure du trou a près de trois lignes, & l'intérieure une & demie; aussi la mer renferme-t-elle, comme tout le monde sait, des buccins d'un volume & d'une grandeur surprenante, si on les compare avec d'autres buccins qui sont presqu'imperceptibles.

Un accident, que je n'ai observé qu'une fois & qui n'annonce pas moins la destruction des coquilles que tous ceux dont il a été question jusqu'à présent, consiste en ce qu'une came, qui a été dévorée par un échinite, s'est conservée dans l'intérieur de cet échinite qui a été trouvé dans les environs de Hérivaux; la came dont il ne s'est conservé que le noyau, est étendue horizontalement dans le milieu de l'échinite; cette partie de l'animal qu'on appelle *le pied*, est sortie hors des battans de la coquille & a laissé sa forme, aussi-bien que les battans. C'est une chose connue, que les échinites vivent d'autres coquilles, qu'ils font entrer dans l'intérieur de leurs coquilles pour les sucer plus à leur aise; il n'est pas rare d'en trouver ainsi dans les échinites vivans; il faut donc que la came fossile, qui est maintenant dans cette situation, y ait été lorsque l'échinite qui l'avoit dévorée a été déposé par la mer, & qu'il l'ait été dans un moment où la came n'étoit pas encore détruite ni consommée, & qu'il n'y avoit probablement pas long-temps qu'elle avoit été attaquée par l'échinite; lorsque ces sortes de bivalves sont mortes, il arrive souvent que leur pied est sorti hors de leur coquille; j'en ai vu plus d'une fois dans cet état sur les bords de la mer, où elles avoient été rejetées par les flots: il faut donc que la came fossile dont il s'agit, ait, en mourant, ainsi alongé cette partie, puisque le noyau qui est renfermé dans l'échinite en a toute la figure.

Pl. II, fig. 7 & 8.

Peut-être opposera-t-on à cette idée que la came n'a été introduite dans l'échinite qu'après le dépôt de ses coquilles, l'échinite pouvant avoir été cassé; ce seroit faire là une supposition toute gratuite, qui auroit contr'elle ce qu'on observe journellement sur les bords de la mer, où l'on trouve des échinites dans lesquels il y a des coquillages qui servent de nourriture à ces animaux: il faudroit au reste que cette came

eût

eût entré dans l'échinite peu de temps après qu'elle eut été déposée, puisque l'animal devoit y être encore, le noyau représentant non-seulement les coquilles, mais le pied même; je crois plutôt que tout s'est passé comme je viens de l'expliquer.

Quand parmi les coquilles fossiles qui ont des accidens, on ne trouveroit que des coquilles semblables à cet échinite & à celles qui sont percées d'un trou conique, quand aucunes ne seroient chargées d'autres coquilles, quand il n'y en auroit point dont la substance fût pénétrée par d'autres coquilles ni par des tuyaux vermiculaires, quand il n'y en auroit point qui eussent été déformés, en un mot quand on ne trouveroit aux coquilles que des accidens semblables à ces deux derniers, il me semble qu'eux seuls pourroient prouver que les coquilles ont autrefois habité les mers, & que ces coquilles ont renfermé des animaux.

Il faut bien en effet que la came qui a été prise par l'échinite, renfermât dans ce moment l'animal qui y vivoit, puisque le noyau représente même cet animal ou du moins la partie que l'on voit ordinairement sortir de dessous les battans; l'on pourroit de plus, pour appuyer cette remarque, ajouter qu'on observe souvent plusieurs espèces d'huîtres qui renferment un noyau terreux ou pétrifié, qui a toute la forme de l'animal même. J'ai vu souvent de semblables noyaux dans les huîtres qu'on appelle *griphites de luid*, & je l'ai une fois vu dans une que j'ai trouvée dans le banc de coquilles près de Saint-Lazare, endroit peu éloigné d'Étampes, elle est à bec recourbé de côté, & elle a le dos strié longitudinalement.

On pourroit peut-être penser qu'il n'est pas besoin d'admettre que le noyau s'est formé sur l'animal même, mais qu'il suffit de supposer que la matière qui s'est introduite dans les battans a rempli la place que l'animal occupoit; je répondrois, si on faisoit cette sorte d'objection, qu'il est facile de distinguer les noyaux qui se sont ainsi formés de ceux qui ont pris la forme de l'animal; les premiers sont sans figure déterminée; ils sont une masse informe qui remplit même toute la capacité qui est entre les deux coquilles, au lieu que les seconds ont les contours & la forme de l'animal même; ils représentent si

bien le corps de l'animal, que j'ai vu plus d'une fois des perſonnes, même aſſez éclairées en Hiſtoire naturelle, ſoutenir que c'étoit le corps de l'animal pétrifié.

Quant au trou dont pluſieurs coquilles foſſiles ſont percées, la reſſemblance entière qu'il a par la figure & par le diamètre avec celui qu'on remarque dans beaucoup de coquilles qui ne ſont pas foſſiles, eſt ſi frappante, qu'on ne peut refuſer de reconnoître une cauſe qui a agi d'une manière ſemblable dans l'un & l'autre cas; & ſi l'on eſt forcé de faire cet aveu, on l'eſt à en admettre la conſéquence, & dès-lors il faut avouer que les coquilles foſſiles ont été abandonnées par la mer, lorſqu'elle s'eſt retirée de deſſus les terres que nous habitons, & par une ſeconde conſéquence, que ces coquilles ont renfermé un animal vivant.

Cette vérité ſe démontre même par le moins conſidérable des attributs des coquilles foſſiles, je veux dire par les couleurs que quelques-unes conſervent; je ne prétends point cependant parler de celles qu'on remarque dans quelques coquilles foſſiles, & qui ſont celles que probablement elles ont communément dans la mer: j'en ai vu de ſemblables à de petites nérites & à de petits buccins des environs d'Étampes *, ou à un qui eſt aſſez conſidérable, qui a encore ſa couleur jaunâtre & qui ſe trouve à Courtagnon, à Grignon & dans quelques autres endroits, je veux au contraire parler de certaines cames, de peignes, d'huîtres foſſiles, dont le plus grand nombre eſt de toute autre couleur que de la noire, qui eſt celle de quelques-unes que l'on trouve mêlées avec celles-ci; ces coquilles noires reſſemblent entièrement par cette couleur à des cames, des peignes & des huîtres qu'on trouve maintenant dans la mer, & qui ne diffèrent que par cette propriété des autres individus de leur eſpèce.

* *V. le Mém. ſur les Pouding. année 1753.*

Cette couleur n'eſt ſans doute dûe qu'à la nourriture dont ces coquilles ont fait uſage, & il me paroît que ce n'eſt qu'à une ſemblable cauſe qu'il faut attribuer la couleur noire des coquilles foſſiles; cette couleur eſt apparemment moins aiſée à s'effacer, & peut plus aiſément réſiſter aux fluides qui agiſſent

ſur les coquilles renfermées dans la terre; je ne crois pas qu'elle ſoit dûe à la nature des terres où ces coquilles foſſiles ſont renfermées, comme je l'ai dit pour d'autres, celles-ci ſe trouvant pêle-mêle avec d'autres coquilles qui ſont ordinairement décolorées; ſi cette couleur dépendoit des terres, il faudroit que ce fût de celles où ces coquilles ont pu être enfouies de leur vivant dans la mer, ce qui ſeroit toujours favorable au ſentiment que je ſoutiens dans ce Mémoire, mais il y a tout lieu de penſer que cette couleur eſt dûe à la nourriture dont les animaux ont fait uſage.

Il en eſt d'eux comme des polypes d'eau douce; ces polypes qui ſont communément rougeâtres, deviennent verdâtres ſi on leur donne à manger quelque corps qui ait cette couleur; la nourriture de ces inſectes eſt ordinairement compoſée d'autres petits inſectes de l'une ou de l'autre couleur, & quelquefois peut-être de *conſerva;* il n'y a par conſéquent pas trop lieu de croire que la couleur de ces polypes dépende de quelques matières minérales, comme il ſemble que M. Hellis * le croit par rapport à certaines coralines dont il parle dans l'Ouvrage qu'il a donné ſur ces corps marins; ſuivant lui, une coraline qui eſt d'un vert pâle, n'eſt peut-être ainſi colorée que parce qu'elle ſe trouve ſur les côtes de Cornouaille où il y a beaucoup de mines de cuivre, de même que la terre ocreuſe près de Harwich, donne à quelques autres coralines une couleur d'orangé: je ne crois pas que cette idée puiſſe ſe ſoutenir; on ne voit pas d'animaux ſe nourrir de matières minérales & pouvoir ſubſiſter; la couleur différente de celles qu'ils ont ordinairement & qu'ils peuvent prendre, ne peut guère dépendre que de la couleur des nouveaux animaux qu'ils attrapent, ou tout au plus des plantes colorées comme ces animaux; il leur arrive ce que l'on obſerve dans les animaux dont les os deviennent rouges par la garence; c'eſt par une ſemblable nourriture que les coquilles noires ont acquis cette couleur, & ſi cela eſt, comme tout concourt à le prouver, il faut, à ce que je crois, en conclure que les coquilles foſſiles ne ſont noires que par une cauſe pareille, & dès-là ces coquilles auront

* *V. l'Eſſai ſur les Coral. p. 64.* A la Haye, *1756, in-4.° traduct. franç.*

vécu dans la mer, par conséquent le systême de M. Bertrand s'écroule de lui-même.

On aura beau vouloir que les coquilles fossiles n'aient point été faites pour renfermer des animaux vivans, mais seulement pour qu'il y eût plus de conformité entre la mer & la terre; pourra-t-on le persuader à quelqu'un, & ne seroit-on pas en droit de demander à ceux qui pourroient embrasser cette opinion, pourquoi les coquilles fossiles n'ont pas pour la plupart conservé ces belles couleurs que l'on admire avec raison dans les coquilles tirées nouvellement de la mer; la terre n'auroit-elle pas été plus belle, si on eût rencontré des bancs de coquilles aussi variées & aussi bien panachées que le sont celles qu'on pèche maintenant; pourquoi n'y en a-t-il que quelques-unes des plus simples en couleur qui les ont encore, comme peuvent être quelques guignettes, limaçons, buccins, tellines ou quelques huîtres?

Les partisans de l'opinion nouvelle, s'il y en a, ne manqueront pas de dire que ces couleurs ont été emportées & détruites par les fluides qui pénètrent la terre; mais ne seroit-on pas en droit de leur répondre que, puisqu'il s'agissoit de rendre la terre plus belle, elle l'auroit été beaucoup plus si les montagnes avoient été remplies de coquilles peintes de mille couleurs plus vives les unes que les autres; n'auroit-il pas mieux été d'arrêter l'action de ces fluides sur les couleurs, que de la laisser toute entière & avec toute sa force; aura-t-on recours à cette autre idée singulière, par laquelle on veut que les pierres & presque tous les autres corps ne doivent leurs couleurs qu'à celles des coquilles, & qu'ils ne sont colorés qu'aux dépens des coquilles; ce seroit-là vouloir éclaircir un fait obscur par un autre encore plus obscur?

Si ce que j'ai dit sur la couleur des coquilles n'est pas favorable à l'opinion nouvelle; les autres accidens dont j'ai parlé, ne le sont-ils pas encore moins? peut-on douter qu'il ait fallu un être animé pour faire un trou aussi constamment régulier & aussi constamment le même dans toutes les coquilles fossiles ou marines qui sont ainsi percées; dira-t-on que l'Être suprême

en créant les coquilles fossiles, soit descendu dans un détail pareil à celui-ci, & cela seulement dans la vue de rendre le parallèle entre la terre & la mer plus exact?

De plus, quiconque sera attention qu'il y a des huîtres attachées sur des vertèbres de poissons, & que par conséquent il a été nécessaire que l'animal auquel ces vertèbres ont appartenu ait vécu long-temps, pour qu'elles pussent acquérir la grosseur qu'elles ont maintenant; quiconque, dis-je, sera cette attention, pourra-t-il adhérer à la nouvelle opinion? ces vertèbres auront-elles été créées de cette grosseur & chargées en même temps de coquilles, dont la grandeur n'est pas la même dans toutes? celles qui se groupent & dont les fibres sont en quelque sorte entrelassées les unes dans les autres, l'auront-elles été plutôt par une volonté particulière du Créateur, que par une suite des loix générales de la compression & de la nutrition qu'il a établies? les dattes, les tuyaux vermiculaires qui sont dans l'épaisseur de plusieurs corps, y ont-ils été placés dans leur origine plutôt qu'ils ne s'y sont insinués dans la suite des temps? Pl. II, fig. 4.

Peut-on encore se persuader que les autres accidens des coquilles, dont j'ai parlé dans ce Mémoire, aient pour cause immédiate la volonté de Dieu, plutôt que d'être une suite des loix sur lesquelles il a tout réglé, & suivant lesquelles tout naît, se reproduit, se conserve & se détruit? pourquoi avoir recours à la volonté suprême & immédiate, lorsqu'on peut expliquer cet effet par une cause plus prochaine dépendante de la première? peut-on aisément penser que la terre est plus belle, parce qu'elle renferme des coquilles qui n'annoncent qu'un état de mort & de destruction, qu'on y trouve des cailloux roulés, qui manifestement ne sont que des débris de pierres qui ont autrefois existé sous une autre forme que celle que nous leur voyons?

Outre cela, ne pourroit-on pas encore demander aux personnes prévenues du sentiment que j'examine, pour quelle raison on ne rencontre pas dans les montagnes des coquilles analogues à celles qui vivent maintenant dans les eaux douces? Il semble

qu'il faudroit, pour qu'il y eût une conformité parfaite entre la terre & les eaux, que cela fût. Se réduira-t-on à dire que les eaux douces appartiennent à la terre proprement dite? mais dans la réalité, lui sont-elles plus prochaines que les eaux de la mer? pourquoi encore ne faudroit-il pas que les coquilles terrestres se trouvassent aussi enfouies dans les montagnes qui sont sous les eaux de la mer? enfin, pourquoi ne trouve-t-on dans les montagnes que quelques parties de plantes terrestres & que des empreintes de poissons? C'est ce qu'il me reste à examiner.

Les vestiges de plantes qu'on trouve maintenant dans les pierres, sont en général de deux sortes : ils sont dans des tuffeaux qui se forment tous les jours ou dans des lits de rochers, dont l'origine est des temps les plus reculés; les tuffeaux sont dûs à des dépôts successifs de fleuves ou de rivières, qui charient un limon pierreux qu'ils déposent sur les parties des plantes qui peuvent se rencontrer le long de leurs bords, où cette incrustation se fait par l'eau des fontaines qu'on appelle ordinairement *fontaines pétrifiantes*, parce qu'elles sont chargées de semblables parties; les masses de ces tuffeaux ne sont pas ordinairement considérables, & comme on les voit se former de nos jours, ce ne peut être de ces plantes dont il s'agit dans le système de M. Bertrand : c'est sans doute de ces rochers énormes qui tiennent à l'origine de la terre dans l'état où elle est maintenant.

Pl. V, fig. 1. Les plantes dont on observe des vestiges dans ces rochers, sont sur-tout de la classe des fougères, & ces rochers sont toujours de la nature du schite ou de l'ardoise; ceux qui sont de pierres calcaires renferment ordinairement des feuilles d'arbres, & quelquefois des fruits durs que ces arbres portoient; ce ne sont au reste dans toutes ces pierres que des empreintes ou des noyaux pierreux formés sur ces fruits, ou des fruits eux-mêmes qui ont été pénétrés par la matière pétrifiante; jamais on n'a trouvé de plantes entières ni d'arbres entiers chargés de leurs fruits.

Les empreintes des fougères ne sont ordinairement que

celles de quelques parties de feuilles ou de quelques portions de branches ou de tiges; l'on ne voit guère des empreintes d'un pied entier; ces empreintes sont pêle-mêle & confusément mêlées les unes avec les autres, se croisent & n'annoncent qu'un mélange confus & qui s'est fait sans ordre ni régularité; les plantes auxquelles elles sont dûes, sont certainement de la classe des fougères; on n'en peut douter, la forme des feuilles, leur arrangement, l'ordre de leurs fibres le prouvent incontestablement; ces vaisseaux ou ces fibres se ramifient de la même manière que les fibres des fougères & des autres plantes de cette classe qui croissent maintenant; si les feuilles de ces plantes sont grandes, chaque fibre se divise en deux; si elles sont petites, elle est simple & sans division; les unes & les autres se terminent à la circonférence de ces feuilles; les empreintes sont en creux ou en relief, souvent même à côté l'une de l'autre dans la même portion de pierre.

Parmi les empreintes de ces plantes, l'on trouve souvent dans les mêmes morceaux de pierre ou dans des morceaux séparés, d'autres empreintes qui paroissent être de feuilles de palmier ou de roseaux. On remarque encore dans ces empreintes celles des fibres longitudinales de ces plantes, de ces arbres; mais comme la contexture de leurs feuilles est à peu près semblable, il n'est pas souvent trop possible de déterminer de quel genre de plantes sont les unes ou les autres de ces empreintes; plusieurs cependant paroissent être plutôt des feuilles de palmier que de roseaux.

Pl. V, fig. 2.

Quant aux empreintes végétales, si on peut parler ainsi, qui se remarquent dans certaines pierres calcaires, elles ne sont communement que des feuilles de différens arbres séparés des branches; Scheuchzer & plusieurs autres auteurs en ont fait graver de semblables: on en voit une depuis peu dans le Cabinet de M. le Duc d'Orléans, qui a été trouvée à Doetlickon en Suisse; on la prendroit pour être une empreinte de feuilles de quelque peuplier; à côte de cette empreinte, il y en a une d'un insecte aquatique qui a beaucoup de rapport à la nymphe d'une Demoiselle; l'on m'a assuré que les pierres des

carrières d'où celles-ci ont été tirées renfermoient beaucoup de ces empreintes, & qu'il n'y avoit point de doute qu'elles ne fussent naturelles & non factices; la pierre qui les renferme est grise, assez fine & se dissout promptement & avec sifflement dans l'eau-forte.

Il paroît, par les observations que nous avons sur ces sortes d'empreintes, qu'il est beaucoup plus commun d'en rencontrer qui soient des empreintes de feuilles que de fruits; Aldrovande cependant & Besler ont donné la figure d'une pomme de pin, une d'*epicea;* ce ne sont pas même des empreintes de ces fruits, mais plutôt les fruits eux-mêmes pétrifiés, c'est-à-dire, pénétrés par une matière pierreuse; Aldrovande appelle celui qu'il a fait graver *(a) strobilites fungiformis* ou *lapis qui pineum fructum & etiam fungum imitatur.* Lochner a donné le nom de *conus picea lapidea* à celui qui est gravé dans son Ouvrage *(b)*. Il semble, par le commentaire de Lochner sur l'Ouvrage de Besler, que ces deux fruits pétrifiés ont beaucoup de rapport l'un à l'autre, il veut même que leur ressemblance soit telle qu'un œuf ne ressemble pas plus à un autre œuf que ces deux fruits ne sont semblables; malgré le rapport qu'il peut y avoir entre ces deux corps & leur ressemblance avec les fruits auxquels ils ont été comparés par Aldrovande & Lochner, j'ai été très-long-temps sans pouvoir me persuader que ces corps fussent réellement des fruits pétrifiés; je pensois bien cependant que comme leur substance est ligneuse, il étoit possible qu'ils se pénétrassent de matière pierreuse aussi bien que les bois mêmes. Je soupçonnois néanmoins que ces deux auteurs pouvoient peut-être avoir pris quelques pierres figurées en pomme de pin, pour une pétrification réelle d'une de ces pommes; mais depuis que j'ai vu dans le Cabinet de M. Davila une espèce de pomme de cyprès très-alongée, très-grosse & très-différente du fruit de cyprès ordinaire, je crois qu'on peut regarder les

(a) *Vid. Aldrovand. musf. metall. pag. 829, tab. VII.* Bonon. *1648, in-fol.*

(b) *Vid. rariora musf. Besler. commentariol. illustrat. a Johan. Henr. Lochner, pag. 91, tab. XXXI, ann. 1716, sine loco, in-fol.*

pétrifications

pétrifications dont Aldrovande & Lochner parlent, comme une pétrification réelle d'un fruit de quelque arbre conifère.

La pomme de cyprès pétrifiée eſt encore renfermée dans un morceau de la pierre où elle a été trouvée, & j'ai ſu de la perſonne même qui avoit fait cette découverte, qu'il l'avoit tirée d'un gros bloc de pierre d'une carrière de Piémont; il n'y a donc pas lieu de douter que ces ſortes de fruits ligneux ne puiſſent ſe pétrifier, ce qui eſt encore une nouvelle preuve de la pétrification des bois; au reſte, les unes ou les autres de ces pommes ne ſont point attachées à des portions de branches; il paroît juſqu'à préſent qu'il eſt très-rare de trouver de ces ſortes de pétrifications, d'où il ne ſeroit pas trop facile de tirer quelque avantage pour établir une correſpondance entre les foſſiles que la terre renferme & les productions végétales qui couvrent ſa ſurface; on ne pourroit pas plus en conclure que la terre en eſt plus belle, puiſque non-ſeulement ces fruits, mais les empreintes des feuilles, n'annoncent que des débris de plantes briſées & en partie détruites.

On en peut dire autant pour ce qui regarde les poiſſons foſſiles; les empreintes de ces poiſſons ou plutôt de leurs ſquelettes ſont aſſez ſouvent, il eſt vrai, très-bien formées; mais elles ne ſont cependant que celles de ſquelettes, ce qui ne doit pas relever beaucoup la beauté de l'intérieur de la terre; & ſi on trouve beaucoup de cruſtacées dont les coquilles ſont encore conſervées, on peut tout au plus en conclure qu'ils ont appartenu à des animaux vivans: on en trouve une preuve conſtante dans pluſieurs de ces animaux foſſiles. Souvent une de leurs ſerres eſt plus petite que l'autre, ce qui ne vient que de ce que la plus petite n'eſt qu'une reproduction de cette ſerre, qui avoit été caſſée par quelque accident, ou que parce qu'elle avoit été arrachée par quelqu'autre animal; ce qui arrive, comme tout le monde ſait, à ceux de ces animaux qui vivent maintenant; obſervation qui eſt encore une preuve que les animaux qu'on trouve maintenant en terre dans un état de pétrification, ont eu anciennement vie, & conſéquemment que les poiſſons, que

les plantes dont on voit des empreintes dans les pierres, que les coquilles dont il y a des maſſes ſi énormes & tous les autres corps marins foſſiles en ont également joui à leur manière; vérité que je m'étois propoſé de prouver contre l'opinion nouvelle, ſuivant laquelle ces corps avoient été créés pour être tels que nous les trouvons maintenant dans la terre, & pour établir plus de rapport entre la terre & la mer; opinion que j'ai cru devoir examiner avec ſoin, dans la perſuaſion où je ſuis que toute opinion, ſi peu vraiſemblable qu'elle ſoit, trouve des perſonnes qui la mettent au moins au nombre des probabilités, à moins qu'on ne la renverſe par des faits inconteſtables; ce que je crois avoir exécuté dans ce Mémoire contre l'opinion dont il s'agit.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

FIGURE 1. Noyau aplati d'une grande vis.

Fig. 2. Noyau d'échinite à baſe circulaire, déformé.

Fig. 3. Noyau d'échinite, *pas de poulain*, qui ſur un de ſes côtés a une cavité probablement formée par la preſſion de la coquille qui avoit été enfoncée dans cet endroit.

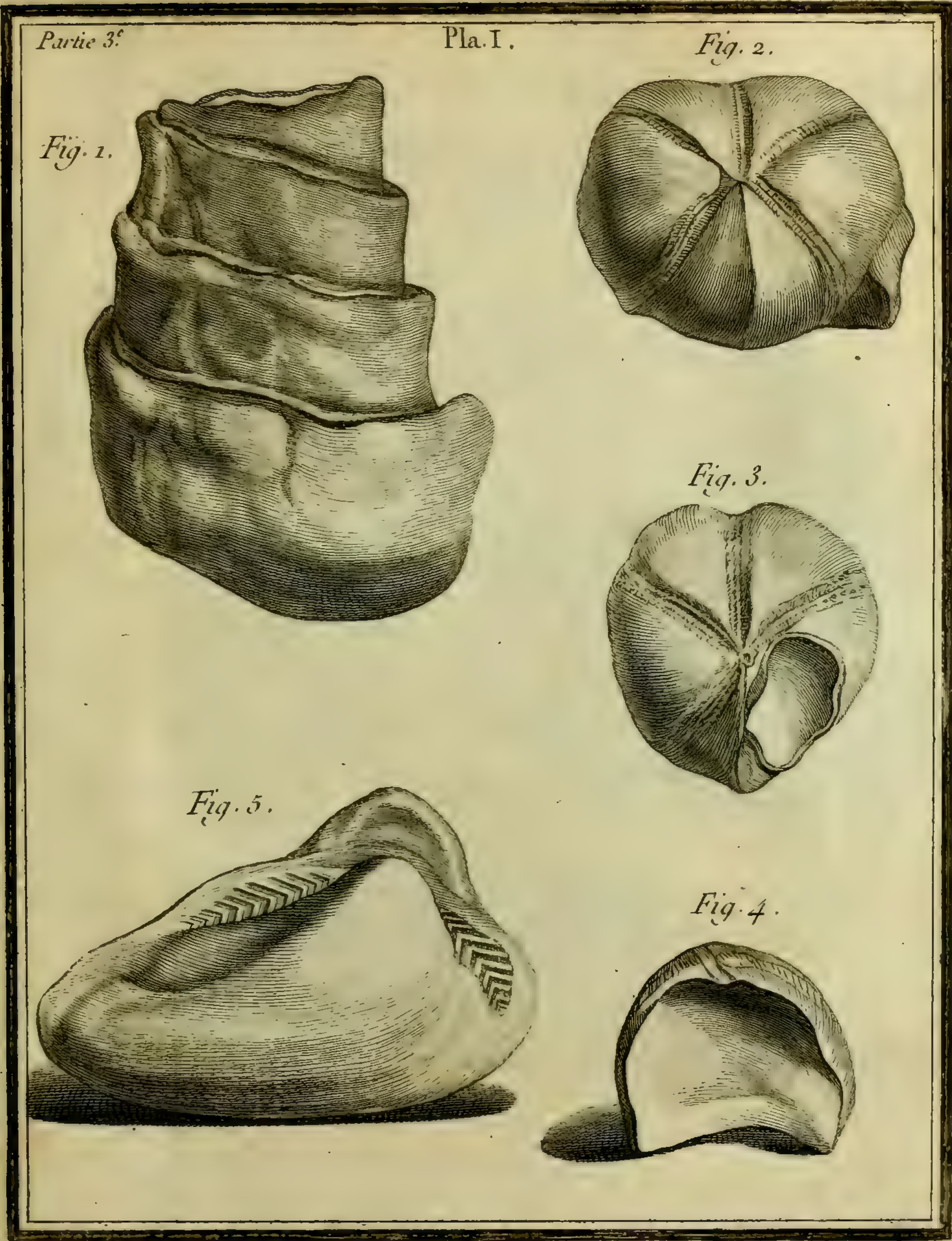
Fig. 4. Noyau d'une eſpèce d'échinite *caſque*, tronquée ſuivant ſa longueur, & creuſée dans ce ſens; cavité qui eſt probablement dûe à une cauſe ſemblable à celle qui a occaſionné la cavité de l'échinite de la *fig. 3.*

Fig. 5. Noyau de bivalve du genre des cœurs alongés, dont un battant eſt plus bas que l'autre, ce qui en fait voir la charnière.

PLANCHE II.

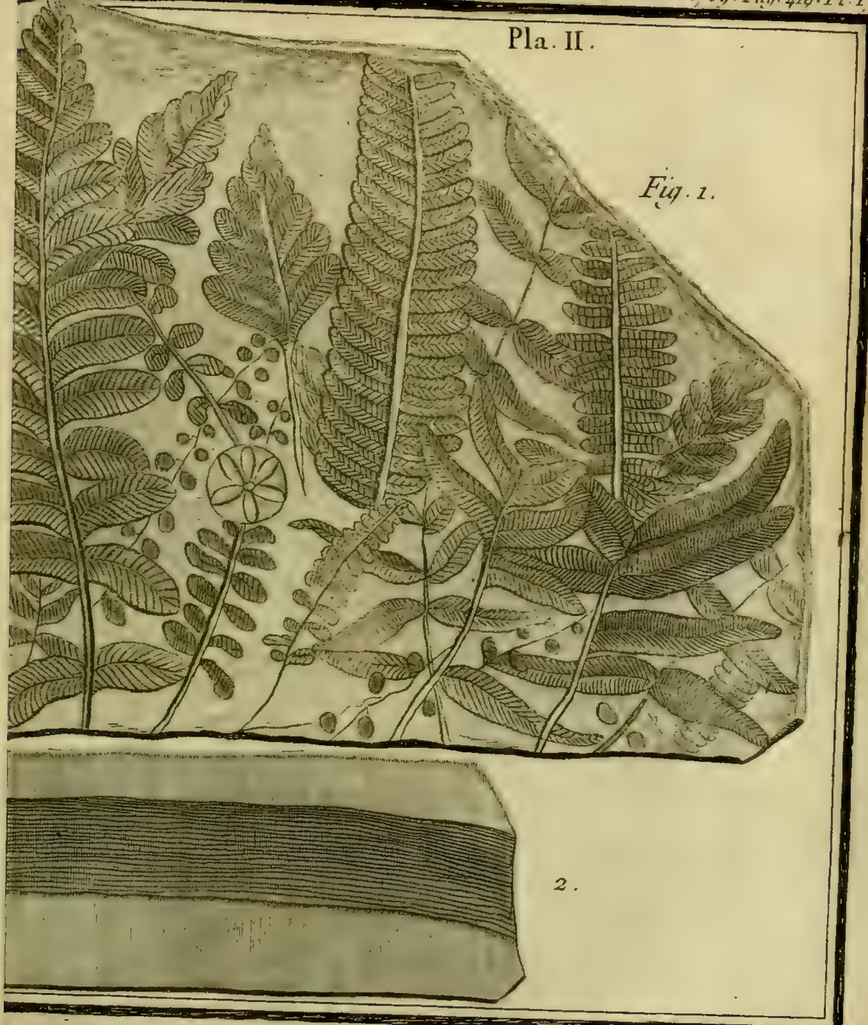
Fig. 1. Schite de la mine de charbon de Saint-Chaumont en Lyonnois, ſur lequel ſont empreintes des branches d'un grand nombre de fougères, de capillaires de différentes eſpèces qui y ſont en creux ou en relief.

On a réuni ſur la même pierre les empreintes des différentes pierres; celles qui ſont en creux & en relief ont été copiées d'après des empreintes qui étoient ſur une même pierre & près l'une de l'autre, ce qui prouve que la même eſpèce de fougères ou de capillaires, dans le temps qu'elle s'eſt empreinte, étoit placée ſur l'une & l'autre face, &



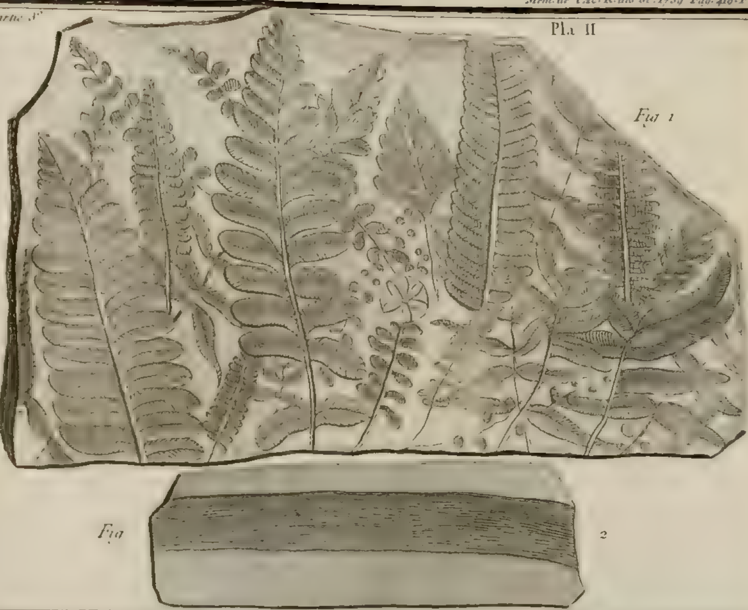
J. Ingram Sculp.

NATURAL HISTORY


Pla. II.
Fig. 1.
2.

Partie 8.

Pl. II



que cela ne vient point de ce que la matière du ſchite a pris l'empreinte du deſſous de ces feuilles, après qu'elles ſe furent détruites, & qu'il ſe fit un nouveau dépôt de la matière du ſchite, comme quelques Auteurs l'ont ſoutenu. Les empreintes de la même eſpèce de fougères ou de capillaires étant ſouvent ſi près l'une de l'autre qu'elles ſe touchent, il eſt plus que probable qu'elles ſe ſont faites en même temps & ſur le même dépôt de la matière de la lame de ſchite où elles ſe voient maintenant.

Fig. 2. Empreinte d'une feuille de roſeau ou de palmier ſur un morceau d'un ſchite, ſemblable à celui de la *fig. 1*, & tiré du même endroit.

MÉMOIRE SUR LA PRÉCESSION DES ÉQUINOXES.

Par M. le Chevalier D'ARCY.

Lû le 3 Décembre 1763.

DEPUIS M. Newton, qui a déduit le phénomène de la Précession du principe de la gravitation universelle, plusieurs Savans ont traité cette matière.

M. Newton s'est servi de ce qu'il avoit fait sur le mouvement des nœuds de la Lune, pour en déduire les mouvemens des nœuds de l'Équateur, & pour cette solution il se sert de trois lemmes & d'une hypothèse; les deux premiers sont rigoureusement vrais, mais il n'en est pas de même du troisième. M. Newton se trompe dans la manière dont il distribue le mouvement entre un anneau solide, qu'il suppose placé à l'Équateur, & un globe inscrit; il ne considère le mouvement qu'en multipliant les masses par les vîtesses, tandis qu'il devroit y faire entrer les longueurs des leviers ou les distances au centre; il est étonnant qu'il soit tombé dans cette erreur, d'autant plus que dans le second lemme il fait grande attention à cette longueur des leviers. L'hypothèse que fait M. Newton est *si l'anneau, dont on vient de parler, faisoit seul sa révolution autour du Soleil dans l'orbe de la Terre par le mouvement annuel, tout le reste de la Terre étant ôté, & que cependant cet anneau tournât par le mouvement diurne autour de son axe, incliné au plan de l'écliptique de 23 degrés & demi, le mouvement des points équinoxiaux seroit le même, soit que cet anneau fût fluide, soit qu'il fût de matière solide:* & dans la proposition qui suit (qui est la 39.e du IIIe Livre des Principes mathématiques) il continue & dit: *Si la Lune tournoit autour de la Terre, près de sa surface, dans l'espace d'un jour sidéral, le mouvement annuel de ses nœuds seroit au mouvement actuel de ses nœuds, comme le temps périodique proche de la Terre qui seroit un jour sidéral, au temps périodique de la Lune, qui est de* $27^j\ 7^h\ 43'$; *il en seroit de même des nœuds d'un anneau de Lunes*

qui entoureroit la Terre, ſoit que ces lunes ne fuſſent pas contiguës, ſoit qu'elles deviuſſent fluides & qu'elles formaſſent un anneau continu, ſoit enfin que la matière de cet anneau s'endurcît & qu'il devînt inflexible. M. d'Alembert, & depuis lui M. Sympſon, ont aperçu l'erreur de M. Newton, dont je viens de parler; ces deux Géomètres, réſolvant ce problème, ont trouvé la quantité des préceſſions annuelles, cauſée par le Soleil, le premier d'envion 23 ſecondes, & l'autre d'environ 22, pendant que M. Newton ne la trouve que de 9 ſecondes & quelques tierces: il eſt vrai qu'en corrigeant l'erreur dont nous venons de parler, elle vient d'environ 10 ſecondes 22 tierces ou la moitié de ce que trouvent M.rs d'Alembert & Sympſon; & que ſi on ſuppoſe le rapport des axes de la Terre comme 179 à 178, au lieu de 230 à 229, on a pour la quantité de la préceſſion cauſée par le Soleil 13 ſecondes 24 tierces, ce qui approche très-près du phénomène tel qu'il eſt obſervé: on peut déduire de ceci la proportion de l'énergie de la Lune avec celle du Soleil, en diſant que la quantité de préceſſion, étant par obſervation de 50 ſecondes, celle qui eſt cauſée par la Lune ſera de 36 ſecondes 36 tierces; & le rapport de ce dernier nombre à 13 ſecondes 24 tierces, ſera celui de l'énergie de la Lune à celle du Soleil, ou comme 67 à 183, ou comme 100 à 173, ou enfin comme 10 à 27, ce qui donne l'énergie de la Lune un peu plus forte que celle qui a été trouvée par M. Daniel Bernoulli.

L'hypothèſe de M. Newton (que les nœuds d'un anneau ſolide auront le même mouvement que ceux d'un ſatellite placé à la même diſtance & qui a les mêmes temps périodiques) étant une fois adoptée, tout le reſte de la ſolution eſt abſolument rigoureux; c'eſt ce que je vais tâcher de démontrer: je me ſervirai pour cet effet du principe de Dynamique que j'ai donné en 1746, c'eſt la conſervation de l'action.

Je cherche d'abord quelle eſt l'expreſſion de l'action de la circonférence d'un cercle tournant autour de ſon centre dans le plan de ce cercle; enſuite l'action de la même circonférence circulant autour d'un de ces diamètres; je paſſe après à l'action du plan du cercle, circulant comme ci-deſſus autour de ſon centre &

ſur un de ſes diamètres; je cherche enſuite l'action d'un globe autour d'un de ces diamètres, & enfin je cherche l'action d'un ſphéroïde elliptique, circulant autour d'un diamètre de ſon équateur; je donne tous ces différens réſultats, mais ſans y joindre les démonſtrations, qui ſont trop faciles.

Fig. 1 & 2. J'appelle (cb) rayon du cercle (r), (u) la vîteſſe angulaire du rayon (1), (c) la circonférence du cercle du même rayon, (cur^3) l'action du cercle autour du centre.

$\frac{cvr^3}{2}$ l'action du cercle autour du diamètre.

$\frac{cvr^4}{4}$ l'action du plan du cercle autour du centre.

$\frac{cvr^4}{8}$ l'action du même plan autour d'un diamètre.

$\frac{4cur^5}{15}$ l'action d'un globe autour d'un diamètre.

$\frac{2cvr^2b}{15}(rr+bb)$ l'action d'un ſphéroïde autour d'un diamètre de l'Équateur.

Ceci poſé, je cherche enſuite quelle eſt l'action du ſphéroïde autour du diamètre de ſon équateur, cauſée par le Soleil.

Que $EMRPmF$ ſoit le méridien du ſphéroïde formé par la coupe du plan qui paſſeroit par le Soleil S & par l'axe CP du ſphéroïde; EF eſt le diamètre de l'Équateur formé par l'interſection de ce même plan avec celui de l'Équateur, que RT ſoit un plan perpendiculaire ſur SC: l'on ſait que l'on peut conſidérer le mouvement de rotation produit dans le ſphéroïde autour d'un diamètre paſſant par C & perpendiculaire au plan FCS, comme ſi ce mouvement étoit produit par une force répulſive de toutes les parties du ſphéroïde, pour s'éloigner du plan RCT avec une force proportionnelle à la diſtance des particules à ce plan; de-là & des théorèmes précédens on trouvera, en nommant V la vîteſſe d'une particule placée en F, & s'éloignant du plan RT dans la direction TF; (c) la circonférence d'un cercle du rayon (1), $CF = r$, $CP = b$,

$CT = q$, $TF = p$; on trouvera, dis-je, que l'action du plan de l'Équateur, en conséquence de ces forces, sera $\frac{cqVrr}{8}$.

Que Mm soit un parallèle à l'Équateur, cherchons quelle sera l'action de ce plan autour de C; que l'on imagine un plan QN parallèle au plan RT; que Q soit le centre du plan Mm, je dis que l'on peut imaginer que chaque particule du plan Mm, au lieu d'être repoussée par le plan RT, est repoussée par le plan QN, plus par une force CI, distance des plans RT, QN; par conséquent le plan Mm tournera autour de l'axe passant par le centre Q, & en même temps tout le plan sera repoussé parallèlement à CI & avec une force CI; l'action autour de Q en nommant $PQ = x$, QM; le rayon du cercle Mm sera $\frac{r}{b} \sqrt{(2bx - xx)}$, & $CQ = b - x . \frac{cq\sqrt{rr}}{8b^4} . (2bx - xx)$, & multipliant par dx on aura l'action d'une petite tranche ou cylindre Mm; qu'on se rappelle à présent un théorème démontré dans un Mémoire que j'ai donné en 1746, qui est que l'action d'un système de corps qui agissent les uns sur les autres autour d'un point fixe quelconque, est la même qu'autour du centre de gravité supposé en repos, & l'on verra que l'action de Mm autour du centre C de la Terre est la même qu'autour du point Q, conséquemment la somme des actions de chaque tranche autour de son diamètre, sera égale à la somme de l'action de ces tranches autour d'un diamètre de l'Équateur, parallèle à ces diamètres: donc $\int \frac{cqVrr}{8b^4} \times (2bx - xx)\, dx$ sera l'action autour du diamètre de l'Équateur, en vertu d'une partie de la force du plan RT sur les particules, c'est-à-dire que $\frac{2cqVrr.b}{15}$ est cette action pour tout le sphéroïde; l'action en conséquence des forces CI se trouvera en appelant $CQ = x$ & disant comme $r : V :: CI : \frac{V.CI}{r}$, mais $r : q :: x : \frac{qx}{r} = CI$,

& $r : p :: x : \frac{px}{r} = QI$; donc l'action du plan Mm autour de C fera $\frac{cqV}{2bb} \times (xx) \cdot (bb - xx)$, & cette quantité multipliée par (dx) & intégrée, donnera $\frac{2CqVb^3}{15}$ pour l'action causée par les forces CI; or l'inspection de la figure seule montre que cette action est en sens contraire à la première action trouvée, & conséquemment que la première moins celle-ci est l'action totale & réelle du sphéroïde causée par le Soleil, c'est-à-dire $\frac{2cqVb}{15}(rr - bb)$ ou $\frac{qV}{rr} \cdot \frac{2cbr^2}{15}(rr - bb)$; si on égale cette quantité à $\frac{2crrb}{15}(rr + bb) \times v$, action d'un sphéroïde autour d'un diamètre de son équateur avec la vîtesse angulaire v, on aura $v = \frac{qV}{rr}\left(\frac{rr - bb}{rr + bb}\right)$; il faut remarquer que $\frac{qV}{rr}$ est la vîtesse angulaire du rayon 1 que prendroit un corps placé en F, par l'attraction du Soleil ; de-là il est aisé de conclure que la force du Soleil sur un anneau placé autour de l'Équateur sans toucher à la Terre & ayant le même mouvement diurne, lui feroit acquérir à chaque instant, autour d'un diamètre de l'Équateur, une vîtesse qui seroit à celle du sphéroïde autour du même diamètre dans le même sens, comme $rr + bb : rr - bb$, ou en supposant le sphéroïde fort approchant d'un cercle, & appelant α la différence des axes, comme $r : \alpha$.

Fig. 4. Supposons à présent deux anneaux EC, $E'C'$ égaux de masse & de figure, avec la même position par rapport au Soleil ; que les forces des centres S & S' soient différentes, mais dans un rapport donné, que de plus ces forces soient très-petites ; il est évident que tous les effets produits dans ces anneaux, seront en rapport des forces, soit que ces anneaux circulent avec une même vîtesse angulaire autour de leur centre, soit qu'ils ne circulent pas.

Si

Si l'on considère à présent que le sphéroïde ne diffère d'un anneau placé à l'Équateur que dans le rapport des vîtesses angulaires que prendroient ces corps par l'action du Soleil, & que ce rapport est constant, il est évident que le mouvement de l'anneau & du sphéroïde sera dans ce même rapport & qu'il sera égal à celui d'un anneau placé à l'Équateur, qui seroit agité par le Soleil par une force telle, que son effet coincidât avec celui du sphéroïde; de-là on conclut que (si un Satellite M circulant dans le plan ME'' autour du centre C'' avec la même vîtesse que l'anneau EC, & les plans de l'orbite du Satellite & celui de l'anneau étant également inclinés aux lignes CS & $C''S''$, tirées des centres de l'orbite & de l'anneau au Soleil, le mouvement de leurs nœuds soit le même) celui des nœuds du sphéroïde sera à ce dernier dans le rapport de $rr + bb$ à $rr - bb$; ou si le sphéroïde est très-approchant d'un globe comme r est à α, le mouvement des nœuds d'un Satellite, placé à la distance de l'Équateur, seroit de 2653 secondes 44 tierces, & celui des nœuds de l'Équateur seroit de $(2653''44''')\frac{\alpha}{r}$, & si $\frac{\alpha}{r} = \frac{1}{179}$ on aura $13'':20'''$ environ, en réduisant à l'écliptique.

A présent, si nous cherchons quelle doit être l'énergie de la Lune pour augmenter ce phénomène, on dira que $50''$, précession réelle moins $13''\ 20'''$, c'est-à-dire $36''\ 40'''$ sera la quantité produite par la Lune, & le rapport de l'énergie de la Lune à celui du Soleil sera comme 22 est à 8 ou 11 à 4, proportion fort approchante de celle que M. Daniel Bernoulli & d'autres ont trouvée. Si on supposoit l'ellipticité de $\frac{1}{174}$, comme quelques-uns le prétendent, par les mesures actuelles, la précession augmenteroit encore en raison directe de l'ellipticité.

EXAMEN de la Méthode de M. SYMPSON, pour trouver la préceſſion des Équinoxes.

M. SYMPSON ſe ſert de trois lemmes fondamentaux pour cette ſolution.

Son premier lemme conſiſte à chercher quelle eſt l'énergie d'un ſphéroïde *EPF*, pour tourner autour d'un des diamètres de ſon équateur, les particules étant animées par des forces parallèles à l'axe *CP*, & en raiſon des diſtances de ces particules à un plan paſſant par *CP* perpendiculaire au plan *EPF*, il ſuppoſe les particules du côté *E* du plan, animées dans un ſens contraire à celles qui ſont placées du côté *F*.

Ce lemme eſt facile & la quantité d'action ou l'énergie de ce ſphéroïde en nommant (v) la viteſſe angulaire d'une particule autour de ſon point de projection ſur le plan, c la circonférence du rayon (1), r le rayon de l'Équateur, (b) l'axe; l'action ſera exprimée, dis-je, par $\frac{2cbvr^4}{15}$.

Le ſecond lemme conſiſte à conſidérer quelle eſt la force néceſſaire à donner au corps *M*, (cette force étant perpendiculaire au plan *ABM*) telle que le corps *M* circulant dans le cercle *AB* avec une vîteſſe uniforme, le cercle même tourne autour de l'axe *AB* auſſi avec un mouvement uniforme. M. Sympſon ne conſidère que la force néceſſaire pour que le corps reſte ſur le plan, ſe mouvant avec une vîteſſe angulaire uniforme autour de l'axe *AB*, & il trouve l'expreſſion proportionnelle aux diſtances du corps à un plan paſſant par *CD* & perpendiculaire au plan *AB*, & la force abſolue en nommant v la vîteſſe angulaire du corps dans le cercle *AB*, & nv la vîteſſe angulaire du plan autour de *AB*, β la force centrifuge du corps dans le cercle *AB*: il trouve, dis-je, la force au point *B*, le plus éloigné du plan *CD*, égale $2n\beta$; mais j'ai deux réflexions à faire ſur ceci, la première, c'eſt qu'il me ſemble que l'on doit chercher quelle eſt la force qu'on doit appliquer au corps pour qu'il conſerve 1.° dans le cercle *AB* une vîteſſe

uniforme, & 2.° que le mouvement du plan ſoit uniforme; on ſent aiſément que la vîteſſe du corps M dans le cercle AB ſera diminuée en allant de D vers B, & qu'au contraire cette vîteſſe ſera augmentée en allant de A vers D; donc 1.° il faudroit une force perpendiculaire au rayon vecteur dans le plan AB; mais, négligeant cette force parce que le mouvement angulaire du plan eſt ſuppoſé très-petit par rapport au mouvement dans le cercle, voyons quelle doit être l'autre force & ſi elle ſera exprimée par $2n\zeta$ au point B. Si le corps M étoit libre dans le cercle AB, c'eſt-à-dire que le plan de ce cercle pût ſuivre les mouvemens du corps en appelant, comme ci-deſſus, nv la vîteſſe angulaire du plan, on auroit pour cette vîteſſe au point M, où je ſuppoſe le corps arrivé, en appelant $CB = r BP = x$, on auroit, dis-je, $uv\sqrt{(2rx - xx)}$ pour l'expreſſion de la vîteſſe du point M; par conſéquent $M \,.\, nv \,.\, \sqrt{(2rx - xx)} \times \sqrt{(2rx - xx)}$, ſeroit l'action autour de l'axe AB: ſi le corps étoit arrivé de M en N, le plan étant libre, il eſt clair que l'action autour de AB dans ce point ſeroit la même que celle que nous venons de trouver; par conſéquent, en nommant u la vîteſſe angulaire du plan en ce point $BQ = z$, on aura $M \times u\sqrt{(2rz - zz)} \times \sqrt{(2rz - zz)}$, d'où l'on tirera que $u = \frac{nv \,.\, 2(rx - xx)}{2rz - zz}$; mais ſi le plan étoit forcé de marcher avec une vîteſſe uniforme, la vîteſſe $\frac{nv \,.\, 2rx - xx}{2rz - zz} - nv$ ſeroit la vîteſſe qui devroit être détruite; or ſi l'on ſuppoſe $z = x - dx$, on aura $\frac{2nv(r - x)dx}{2rz - zz}$ ou $\frac{2nv \,.\, (r - x) \,.\, dx}{2rx - xx}$; mais ſi on tranſporte cette vîteſſe au bout M du rayon PM, elle ſera $\frac{2nv \,.\, (r - x) \,.\, dx}{\sqrt{(2rx - xx)}}$ ou en appelant $\frac{rdx}{\sqrt{(2rx - xx)}}$ α, on aura $2nv \,.\, \frac{(r - x)}{r} \,.\, \alpha$; or ſi on ſuppoſe la vîteſſe dans le cercle, uniforme; α ſera conſtant & la vîteſſe à détruire ſera comme la diſtance du corps au plan CD; mais voyons

la vraie valeur comparée à la force centrifuge; la vîteſſe ou force centrifuge s'exprimera par $\frac{var}{2r}$; appelons-là $\mathfrak{C}$, & nous aurons $4n \cdot \frac{(r-x)}{r}\mathfrak{C}$ pour l'expreſſion de la force, & par conſéquent $4n\mathfrak{C}$ pour la force ou la petite vîteſſe au point B; quantité double de celle trouvée par M. Sympſon.

De ce lemme, M. Sympſon conclut que pour qu'un ſphéroïde ſe meuve uniformément autour de ſon axe & en même temps d'un mouvement uniforme autour d'un diamètre de l'Équateur, il faut que les particules ſoient animées par des forces proportionnelles aux diſtances de ces particules à un plan paſſant par l'axe, & perpendiculaire au diamètre de l'Équateur ſur lequel le ſphéroïde tourne.

Son troiſième lemme conſiſte à chercher l'énergie d'un ſphéroïde, pour tourner ſur un diamètre de ſon équateur par une force réſultante de l'action du Soleil; il égale cette énergie à celle trouvée pour que le ſphéroïde tourne uniformément ſur ce diamètre, & de-là il tire la valeur (n) ou celle de la quantité de la vîteſſe diurne, qu'il faudroit que le ſphéroïde prît pour tourner uniformément, & cette quantité, réduite à notre manière, ſeroit $n = \frac{1}{4}\frac{qr}{rr} \times \left(\frac{rr-bb}{rr}\right)$, ce qui ne donneroit pour la préceſſion que la moitié de ce que trouve M. Sympſon, & ſi l'on ſuppoſe le ſphéroïde infiniment aplati, on ne trouvera pour la préceſſion du plan ou d'un anneau, que la moitié de celle d'un Satellite faiſant ſa révolution à la même diſtance.

Si, avec M. Sympſon, nous ne cherchons que les petites vîteſſes néceſſaires pour que le corps, ſe mouvant autour de l'axe, reſte dans le même plan, nous trouverons, comme lui, la petite vîteſſe exprimée par $2n\mathfrak{C}$; cette petite vîteſſe eſt donc celle qu'il faudroit qu'un point de l'Équateur prît pour que les corpuſcules de chaque tranche parallèle à l'Équateur reſtaſſent chacun dans leur plan, & par conſéquent l'énergie, en conſéquence de cette petite vîteſſe, ſeroit $\frac{4e \cdot n\mathfrak{C}rrb}{15}(rr+bb)$,

NATURAL HISTORY.

Pla. I.

Fig. 1.

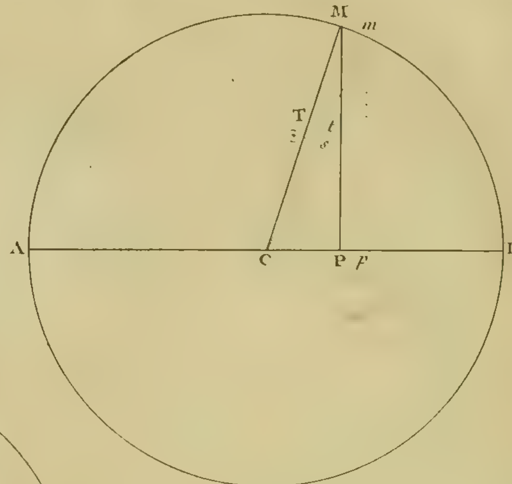


Fig. 2.

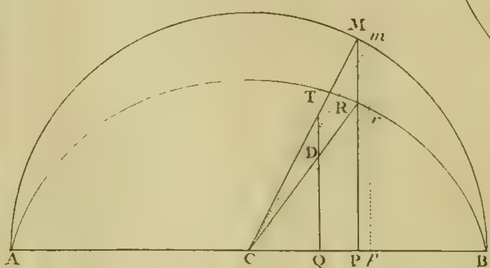
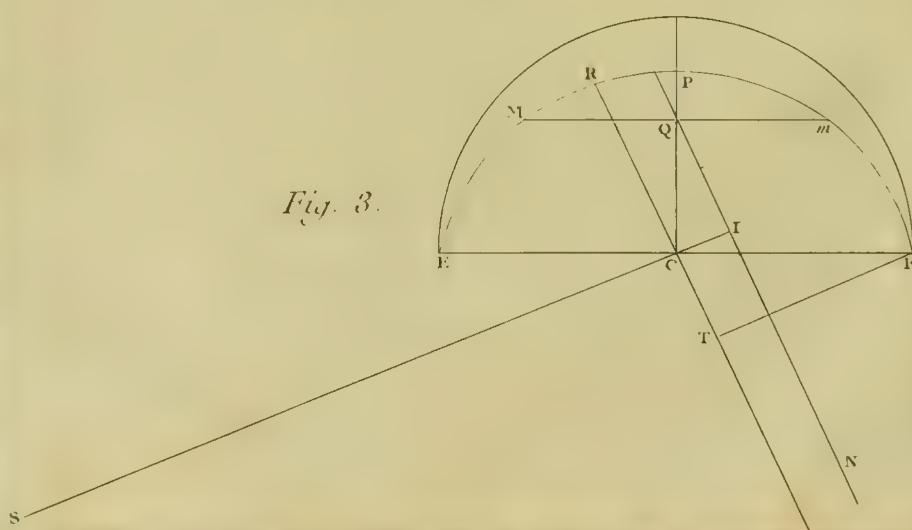


Fig. 3.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Pla. II.

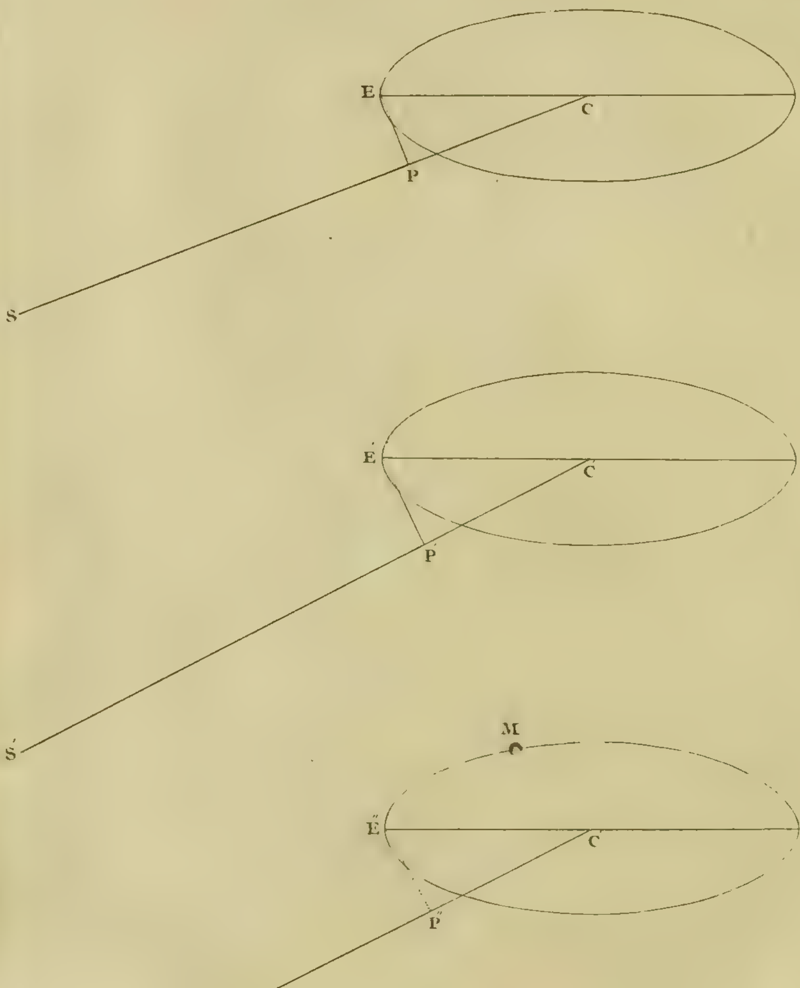


Fig. 4

J I S.

& ſi on égale cette action à celle qui eſt produite par le Soleil, on aura $4n\mathcal{C} \,.\, \frac{crrb}{15}\,(rr + bb) = \frac{2cqrb}{15}\,(rr - bb)$ ou $n = \frac{2rr}{qr}\left(\frac{rr - bb}{rr + bb}\right)$, & comme b eſt preſqu'égal à r, cette quantité ne ſera qu'un peu plus que la moitié de ce que M. Sympſon a trouvé, ce qui réduit auſſi la préceſſion à un peu plus que la moitié de celle qu'il trouve, & cadre avec toutes les autres circonſtances ; car ſi on ſuppoſe $b = 0$, c'eſt-à-dire le ſphéroïde infiniment aplati, on trouvera que la préceſſion de ce plan ou d'un anneau, ſera la même que celle d'un Satellite placé à l'Équateur. Je n'inſiſterai plus ſur cet objet ; il me paroît ſuffiſamment démontré, que ſi on peut ſoupçonner quelqu'erreur dans l'une des ſolutions, c'eſt-à-dire dans celle de M. Newton & de M. Sympſon, c'eſt ſûrement dans celle de ce dernier.

MÉMOIRE
SUR
LES BOIS PÉTRIFIÉS.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

21 Août 1756.

ENTRE les objets infiniment variés que fournit l'Hiſtoire naturelle, il s'en trouve qui ſont aſſez intéreſſans par leur forme, leur couleur, leur poli, pour attirer l'attention de ceux même qui, ne voulant pas ſe donner ſérieuſement à l'étude des productions de la Nature, ſe bornent à être ce qu'on appelle Amateurs ou Curieux. Les vrais Naturaliſtes n'ont garde de ſe plaindre de ce goût, qui, depuis quelques années, a fait bien du progrès; car, outre que la ſimple curioſité conduit quelquefois à une étude ſérieuſe, & qu'on a vu des Amateurs devenir des Naturaliſtes fort inſtruits; les collections qu'on trouve dans les Cabinets de ceux qui ne cherchent qu'un ſimple amuſement, deviennent d'autant plus utiles aux Naturaliſtes, que les Amateurs témoignent ordinairement de la ſatisfaction quand les gens reconnus pour inſtruits trouvent dans leurs Cabinets des morceaux rares qui méritent leur attention. Tout ce qu'on pourroit deſirer, c'eſt que ceux qui n'épargnent point la dépenſe pour ſatisfaire leur goût, vouluſſent ne pas ſe borner aux morceaux brillans, & que, ſans trop s'attacher à ce qui forme ſpectacle, ils eſſayaſſent de former des ſuites qu'ils rendroient les plus complètes qu'il leur ſeroit poſſible; l'un ſur les inſectes, l'autre ſur les coquilles, les madrépores; d'autres ſur les oiſeaux, les poiſſons, les foſſiles ou les minéraux: chaque Cabinet offriroit ainſi une collection complète dans ſon genre, & les Naturaliſtes y trouveroient une ſource d'inſtructions très-propres à étendre leurs connoiſſances.

Le Cabinet de M. du Hamel, dont je puis diſpoſer, m'a offert en quelques genres des ſuites aſſez étendues, qui m'ont

fait naître des idées que j'ai cherché à confirmer ou à rectifier par des morceaux analogues qu'il m'a été permis d'examiner dans d'autres Cabinets. Mes vues se sont principalement portées sur les corps fossiles étrangers à la terre, sur ces corps qu'on ne peut douter qui n'aient d'abord appartenu au règne animal ou végétal. Quoique dans ce nombre il s'en rencontre encore plusieurs dont on ignore l'origine, parce que les analogues végétaux ou animaux nous sont inconnus; j'ai cru que cette partie, qui ne fait ordinairement pas le principal objet des Cabinets, où l'on ne cherche que la décoration, méritoit, par cette raison même, une singulière attention; mais je me bornerai dans ce Mémoire à présenter un examen des bois pétrifiés.

Comme on trouve dans la terre des morceaux de pierre, qui, par leur forme extérieure ou par la disposition de leurs parties internes, portent quelques marques de l'organisation du bois, il y a long-temps que les Naturalistes ont admis le changement des bois en pierres; & n'hésitant point de regarder comme bois pétrifiés quantité de pierres fibreuses ou feuillées qui, au premier coup d'œil, montroient quelque ressemblance avec certains bois, la classe des bois pétrifiés s'étoit beaucoup augmentée; mais des Naturalistes plus attentifs ayant remarqué que ces prétendus bois se rencontroient dans la terre, disposés par lits ou par bancs d'une étendue considérable comme toutes les autres pierres, ils ont trouvé dans l'examen des carrières plus de preuves qu'il ne leur en falloit pour s'assurer que ces pierres filamenteuses & feuillées n'avoient jamais dû leur origine à aucun bois. De-là il est arrivé que quelques-uns de ces Naturalistes, revenus de cette erreur, se sont portés à un autre excès en refusant d'admettre aucun bois pétrifié. J'avoue bien qu'il faut prendre garde de confondre avec les bois pétrifiés, les madrépores & les os fossiles, & même des pierres qui leur ressembleroient seulement par une forme extérieure; mais je ne sais sur quel fondement on a prétendu retrancher de cette classe les morceaux mêmes qui avoient conservé les marques les plus évidentes de l'organisation propre aux végétaux;

je conviens que quand on considère cette transmutation de bois en pierre, on se trouve fort embarrassé de donner des raisons physiques de tout ce qui s'offre aux yeux d'un Observateur exact; mais si l'on s'en tient au fait, il n'est pas plus difficile de concevoir la pétrification d'un morceau de bois que celle d'un os, d'une coquille, & il l'est beaucoup moins que de voir une crabe ou une échinite prendre la dureté & le caractère d'un caillou; nos Cabinets en sont remplis, & personne ne peut les révoquer en doute, sur-tout maintenant qu'on n'oseroit attribuer ces productions à l'effet du hasard, & les taxer de jeux de la Nature.

Il est seulement permis de regarder comme tels certaines pierres qui, par leur forme extérieure, représentent un éclat de bois ou une branche d'arbre, lorsqu'elles n'ont point d'autre caractère déterminé; car, si on s'arrêtoit à ces indices superficiels, on seroit exposé à se tromper comme ceux qui croient trouver dans une carrière de cailloux des pains, des melons, des poires, des pommes, des figues, des raisins pétrifiés, &c. parce qu'ils aperçoivent dans ces cailloux des formes qui approchent de ces fruits *.

Il n'est pas aussi commun de voir prendre pour de vraies pétrifications de simples incrustations: l'on sait que les eaux de quelques fontaines déposent un suc pierreux, & qu'elles en entourent différens morceaux que l'on jette dans leur cours; mais on ne tarde pas à s'assurer qu'elles ne font que les encroûter, quand en cassant ces morceaux on trouve au milieu ce qui servoit de noyau, ou bien on voit le milieu de l'incrustation vide, si par l'espace du temps la plante ou le bois qui lui servoit de noyau, s'est détruit: il n'en est pas de même d'une autre incrustation formée par certaines eaux; il s'en rencontre qui sont très-propres à faire illusion; on trouve dans les Cabinets des morceaux qui offrent toute l'apparence d'une planche de sapin; on y voit les veines du bois, les fibres longitudinales, les nœuds, jusqu'aux traits de la scie, & en les rompant on

* Voyez les descriptions & les figures qu'Aldrovande en a données. *Uliss. Aldrovand. mus. met. pag. 476, in-fol.*

voit

voit que ces pierres ſont formées par des couches diſtinctes les unes des autres ; mais M. Guettard nous apprend, dans les Mémoires de l'Académie *, que ces prétendues planches de ſapin pétrifiées ne ſont que des incruſtations pierreuſes, qui ſe moulent exactement ſur des planches de cet arbre qu'on emploie pour conduire de l'eau à des moulins; le ſédiment qui forme ces pierres s'étant donc moulé très-exactement ſur les planches de la conduite, en repréſente tous les détails du côté où ce ſédiment portoit ſur la planche, & comme il s'eſt dépoſé peu à peu, il eſt auſſi formé de couches qui ſont très-propres à faire illuſion.

Il ne faut donc pas s'en tenir à des indices ſuperficiels pour décider qu'une pierre a dû ſon origine à un morceau de bois, il convient de joindre aux marques extérieures un examen de l'intérieur pour y chercher des veſtiges de l'organiſation qui eſt propre aux végétaux : ſi donc on aperçoit des branches, des nœuds, des fragmens d'écorce qui recouvrent le cylindre ligneux & les couches qui le forment; ſi ſur la coupe longitudinale on voit les fibres du bois qui changent de direction aux bifurcations des branches & aux approches des nœuds; ſi ces changemens des fibres plus ou moins ſerrées, que l'on appelle *veines* dans les bois, y ſont ſenſibles; ſi l'on y découvre ſur la coupe tranſverſale les couches concentriques, les lignes rayonnées, l'extrémité des vaiſſeaux qui ont ſervi à porter la sève à la plante; ſi vis-à-vis l'éruption des jeunes branches on voit l'émanation du tiſſu cellulaire; enfin, ſi l'organiſation d'un morceau de bois ſe montre ſenſible dans une pierre de même groſſeur, je ne crois pas qu'on puiſſe refuſer de convenir qu'elle tire ſon origine du règne végétal, qu'elle a été bois avant que d'être pierre; & nous trouvons dans les Cabinets quantité de pierres qui portent quelques-uns de ces caractères d'organiſation d'une façon ſi ſenſible qu'il eſt impoſſible de les méconnoître.

On peut joindre à ces marques caractériſtiques pluſieurs

* Ce Mémoire avoit été lû à l'Académie, mais il n'étoit pas encore imprimé ; il ſe trouve *année 1754*.

autres indications: certains morceaux ont des formes qui tendent à faire soupçonner qu'ils avoient été travaillés lorsqu'ils étoient bois pour servir à quelques usages: nous en avons qui sont percés les uns par ces petits vers qui vermoulent le bois, & d'autres qui paroissent avoir été percés dans l'eau par de gros vers à tuyau; leurs loges sont souvent remplies par la même matière cristalline qui a formé la pierre, mais elle est plus claire que la pétrification du morceau de bois, parce qu'elle est plus pure & n'est mêlée avec aucune terre.

Mais ce qui ne laisse aucun soupçon sur l'existence des bois pétrifiés, c'est la découverte qu'ont faite M.rs du Hamel & Clozier de gros troncs d'arbres pétrifiés, garnis de leurs racines; on peut s'instruire des observations que M. Clozier a faites sur l'arbre qu'il a trouvé aux environs d'Étampes, en consultant les Mémoires présentés à l'Académie par les Savans étrangers; je crois qu'on ne me blâmera pas de rapporter ici celles que M. du Hamel a faites sur le tronc qu'il a découvert aux environs de Rochefort, telles qu'il me les a communiquées.

Comme M. du Hamel faisoit escarper une côte pour asseoir des tuyaux qui étoient destinés à conduire des eaux à Rochefort, les Ouvriers l'avertirent qu'ils avoient rencontré une grosse pierre dans un lit d'une espèce de glaise ou de vase, où il ne s'en trouvoit point d'autres.

M. du Hamel s'y transporta avec M. Garavaque, Ingénieur de la Marine, qui étoit chargé de la conduite de ces travaux, & ayant reconnu que cette pierre se montroit sous l'apparence d'un tronc d'arbre, ces Messieurs firent fouiller le sable tout autour, & ils découvrirent plusieurs racines qu'il fallut rompre pour tirer le tronc, qui est formé par des couches d'une pierre blanchâtre & d'un grain assez fin; quoiqu'elle soit assez dure, elle se rompt aisément par couches épaisses, dans lesquelles l'organisation du bois n'est pas fort apparente, de sorte que si on n'en avoit qu'un petit morceau, on pourroit douter que cette pierre dût son origine à un tronc d'arbre pétrifié, si on ignoroit qu'il s'est trouvé dans un lit de glaise où il n'y avoit

point d'autres pierres, & que ce tronc étoit accompagné de ſes racines.

Tout ce tronc étoit couvert d'un couche de terre brune d'un quart de ligne d'épaiſſeur; elle étoit fort différente de la pierre & de la terre marneuſe qui l'environnoit & paroiſſoit ſemblable à du terreau formé de bois pourri.

Ce tronc d'arbre étoit à mi-côte ſur la montagne de Forangeard auprès de Tonnai-charente, laquelle eſt actuellement couverte d'arbres.

Comme on eſcarpoit cette montagne au ſud-eſt, dans la vue d'aſſeoir les tuyaux & les regards des fontaines de Rochefort, M. du Hamel ſe trouva en état d'obſerver les différens lits dont elle eſt formée; une couche de terre noire & légère d'un pied ou deux d'épaiſſeur en occupe le deſſus; elle recouvre un lit de petites pierres dures & blanches, de neuf à dix pouces d'épaiſſeur; enfin on voit ſous celui-ci un lit fort épais de glaiſe ou de vaſe dans lequel s'eſt trouvé l'arbre dont il s'agit; ſous cette vaſe on pouvoit remarquer un ſable aſſez ſemblable à celui qui la recouvroit, excepté qu'il étoit plus jaunâtre: M. du Hamel remarqua encore qu'il y avoit dans cette vaſe çà & là des amas, les plus gros d'un pied carré, d'une ſubſtance blanche demi-criſtalline, qu'on pourroit comparer pour ſa blancheur au *lac Lunæ:* cette ſubſtance n'étoit point du tout mêlée avec la terre qui l'environnoit; elle étoit pure & par grains de figure fort irrégulière; il en a rapporté une petite quantité à Paris, où il a eſſayé inutilement d'en diſſoudre quelque choſe, en la broyant dans un mortier de bronze avec de l'eau bouillante; ſous le dernier lit de ſable eſt une carrière de pierre fort dure qui s'étend juſqu'au pied de la montagne.

Enfin, M. du Hamel eſtime que cet arbre étoit à dix ou douze pieds en terre; mais il ne faut prendre ceci que comme une eſtime, car les eſcarpemens étant faits, il étoit plus difficile de prendre des meſures exactes.

J'étois à portée de faire ſur ce tronc les obſervations que je deſirois, puiſque M. du Hamel en a fait venir à Paris deux morceaux qui pèſent environ dix-huit cents livres.

J'ai dit que l'organiſation, priſe en détail, n'étoit pas fort apparente ; on n'y découvre point clairement les couches ligneuſes, les inſertions, les trachées; néanmoins indépendamment des circonſtances qui ont accompagné ſa découverte, il porte encore des caractères qui ne permettent pas de douter de ſon origine.

Ceci me fournit l'occaſion de faire remarquer que comme il y a certains bois, tels que le peuplier, le ſaule, le tremble, dont la ſubſtance ligneuſe ſemble uniforme, puiſqu'on n'y aperçoit que très-difficilement les cercles concentriques, les inſertions & les fibres, ces bois doivent conſerver après la pétrification ce caractère d'uniformité, & on n'y doit point apercevoir des veſtiges d'organiſation auſſi ſenſibles qu'on les découvriroit dans un morceau de chêne ou d'orme qui auroit été pétrifié; d'ailleurs la couleur & la dureté des bois pétrifiés provenant, comme nous le prouverons dans la ſuite, autant de la qualité du ſuc lapidifique que de l'eſpèce de bois qui aura reçu ce ſuc, il faudra d'autant moins compter ſur l'exactitude des noms qui leur auront été déterminés, qu'il aura été facile de varier ſur un grand nombre de genres & d'eſpèces très-différens.

Les arbres qui croiſſent communément dans les endroits où l'on trouve des bois pétrifiés, ne peuvent pas plus ſervir à en reconnoître l'eſpèce; car on ſent bien que puiſque nous trouvons dans la terre des coquilles de mer, on peut auſſi y trouver des bois pétrifiés étrangers au lieu d'où on les tire.

On ne manque donc pas d'obſervations qui prouvent que le bois peut ſe convertir en pierre, au moins auſſi aiſément que pluſieurs autres ſubſtances qui éprouvent inconteſtablement cette tranſmutation; mais il n'eſt pas aiſé d'expliquer comment elle ſe fait: j'eſpère qu'on me permettra de haſarder ſur cela quelques conjectures; mais je tâcherai qu'elles ſoient appuyées ſur des obſervations.

On trouve des bois, qui étant, pour ainſi dire, à demi pétrifiés, s'éloignent peu de la peſanteur du bois; ils ſe diviſent aiſément par feuillets ou même par filamens, comme certains bois pourris; d'autres plus pétrifiés ont le poids, la dureté &

l'opacité de la pierre de taille; d'autres, dont la pétrification est encore plus parfaite, prennent le même poli que le marbre, pendant que d'autres acquièrent celui des belles agates orientales; j'ai un très-beau morceau qui a été envoyé de la Martinique à M. du Hamel, qui est changé en une très-belle sardoine; enfin on en trouve de converti en ardoise. Dans ces morceaux on en voit qui ont tellement conservé l'organisation du bois, qu'on y découvre avec la loupe tout ce qu'on pourroit voir dans un morceau de bois non pétrifié.

Nous en avons trouvé qui sont encroûtés par une mine de fer sableuse, & d'autres sont pénétrés d'une substance qui étant plus chargée de soufre & de vitriol, les rapprochent de l'état de pyrites; quelques-uns sont, pour ainsi dire, lardés par une mine de fer très-pure, d'autres sont traversés par des veines d'agate très-noires.

Voilà des faits dont l'explication physique devient embarrassante, du moins à l'égard de quelques circonstances: je vais essayer de le faire apercevoir.

L'idée la plus commune sur la formation des pierres se réduit à supposer qu'une substance pétrifiante, que l'eau charie sans doute, ou l'eau elle-même chargée d'un dissolvant, s'insinue dans des masses de sable ou de terres argileuses, bolaires, crétacées, &c. & qu'unissant les unes aux autres ces molécules terreuses, elle forme une masse de pierre; si le dépôt du suc pétrifiant est peu abondant, l'union n'étant pas intime la pierre sera tendre, mais elle augmentera de dureté à mesure que la substance pétrifiante se déposera en plus grande quantité, & que l'eau qui la tenoit en dissolution s'évaporera.

Sans s'écarter de ces principes, on aperçoit l'origine de beaucoup d'espèces différentes de pierres; car d'abord les sucs pétrifians peuvent être de différente nature; les Chimistes font dans leur laboratoire des sélénites, qui sont des productions cristallines propres à pénétrer & à unir en masse les molécules terreuses. Par la combinaison du seul acide vitriolique avec un grand nombre de substances terreuses, je suis parvenu à former

des concrétions criſtallines qui différoient aſſez conſidérablement les unes des autres.

Je ne rapporte ces productions de l'art que pour donner une idée de ce que la Nature peut opérer ſucceſſivement dans l'intérieur de la terre, où l'on trouve du criſtal de roche, du quartz, du ſpath, des ſélénites, des ſtalactites, des gyps différemment criſtalliſés; car je crois qu'on peut regarder toutes les ſubſtances criſtallines comme capables de convertir en pierres les différens corps qui en ſeront pénétrés; & ſuivant qu'ils l'auront été par l'un ou l'autre de ces ſucs, il eſt naturel de croire qu'il en réſultera des pétrifications de nature différente: ce n'eſt pas tout, chacun de ces ſucs pétrifians peut acquérir différens caractères ſuivant les alliages ſulfureux ou métalliques qui ſe peuvent faire dans l'intérieur de la terre, & on conçoit que dans certaines circonſtances la dureté & la couleur des pierres peuvent dépendre de ces alliages; j'ai vu changer la couleur des ſélénites artificielles que font les Chimiſtes par un petit alliage, tantôt de fer, & tantôt de cuivre; ainſi on aperçoit que ces différens mélanges qui ſe font avec les ſucs pétrifians, doivent occaſionner beaucoup de variété dans la pétrification.

Je conclus de ce qui vient d'être dit, des obſervations de M. de Reaumur & des autres Phyſiciens naturaliſtes, ſur la formation des pierres: 1.° que dans la pétrification d'une même ſubſtance il doit réſulter beaucoup de variétés, ſuivant l'abondance du ſuc pétrifiant, les différentes ſubſtances dont il peut s'être chargé dans la terre, & la différente nature de ces ſucs; 2.° que les différences infinies qu'on obſerve dans les corps qui ſont expoſés à la pétrification, doivent encore influer beaucoup ſur la nature des pierres; les terres, les ſables de différens grains, de différente couleur, plus ou moins pénétrables par les ſucs pétrifians, tantôt purs, tantôt alliés avec des molécules métalliques ou pyriteuſes; les amas des parties qui appartiennent au règne animal ou végétal, coquilles, os, dents, morceaux de bois, toutes ces choſes doivent aſſurément influer auſſi ſur la nature des pierres & en multiplier les eſpèces.

Ces idées générales paroiſſent ſuffiſantes pour expliquer toutes les obſervations qu'on peut faire ſur les pierres ; néanmoins quand on examine plus en détail les pétrifications, on trouve bien des choſes dont il eſt difficile de rendre raiſon. Pour expoſer clairement les difficultés qui regardent les bois pétrifiés, je me trouve obligé de dire quelque choſe des coquilles foſſiles ; mais comme cette matière eſt étrangère à mon Mémoire, je me bornerai à ce qui me paroîtra abſolument néceſſaire pour l'intelligence de ce que j'ai à dire ſur les bois.

Les coquilles étant de leur nature plus liées & moins ſujettes à ſe corrompre que les bois, elles peuvent ſe conſerver plus long-temps dans la terre ſans eſſuyer de changement ; nous en trouvons auſſi qui ſemblent n'en avoir preſque point éprouvé ; on y voit la nacre & les couleurs, qui vraiſemblablement étoient propres à la coquille ; il n'a fallu pour en pétrifier d'autres que le ſecours d'une ſimple infiltration du ſuc pierreux, mais celles qui ſont renfermées dans les pierres offrent d'autres difficultés ; on en trouve dont l'intérieur eſt exactement rempli par une ſubſtance plus ou moins dure, qui forme un noyau figuré exactement comme l'intérieur de la coquille qui lui a ſervi de moule.

En examinant avec attention ces coquilles, j'en ai trouvé qui étoient beaucoup plus dures que la ſubſtance du noyau ; cela n'offre rien de ſurprenant, car, ſi le ſuc pétrifiant s'eſt fixé dans une coquille, ſubſtance plus ſolide que la terre qui lui ſervoit de noyau, cette coquille endurcie par le ſuc pierreux aura dû former un obſtacle à l'introduction du ſuc pétrifiant dans la partie terreuſe, qui aura acquis peu de ſolidité ſi elle a reçu peu de ce ſuc ; mais on voit des coquilles dont le noyau forme une belle agate ou une matière criſtalline pure, pendant que la ſubſtance de la coquille ſemble être reſtée dans ſa première nature ; j'ai verſé de l'eau forte ſur ces moules, & il s'en eſt trouvé que cet acide n'attaquoit que foiblement ; dans ce cas il eſt aſſez naturel d'imaginer que la ſubſtance du noyau étant plus rare que celle de la coquille, le ſuc pétrifiant s'y étant accumulé en plus grande quantité, y aura formé une agate

plus parfaite que celle de la coquille; enfin on trouve dans une terre molle & marneuſe, des moules agatiſiés qui ont été formés dans des coquilles : on en peut encore attribuer la cauſe au ſuc criſtallin qui ſe ſera filtré à travers la terre, & ſera parvenu juſqu'à la coquille qu'il aura remplie de cette matière pure, propre à former l'agate la plus tranſparente.

Mais il ſe trouve de ces coquilles interpoſées entre une pierre fort dure & un noyau agatiſié, leſquelles ſont moins dures que les coquilles fraîches, & que les acides diſſolvent: cette obſervation eſt fort embarraſſante; car il ſemble que la coquille devroit avoir au moins la dureté de la pierre dans laquelle elle étoit renfermée. On ne peut pas dire ici que pour former une union parfaite & un corps dur, il faut une aſſimilation de parties, un certain rapport entre le ſuc pétrifiant & la ſubſtance qui ſe pétrifie, puiſqu'on trouve des coquilles converties en agate; de plus, l'Académie peut ſe rappeler une obſervation encore plus ſingulière, priſe dans le règne végétal; je veux parler de ces noix qui furent trouvées en terre, dont l'intérieur du cerneau étoit pétrifié pendant que le bois n'avoit point du tout changé de nature.

Ces obſervations ne conduiroient-elles pas à imaginer qu'il faut que les corps offerts à la pétrification ſoient dans un certain état pour la recevoir, peut-être même la poſition du corps & une certaine direction de ſes fibres pourroit-elle être néceſſaire? la coque de la noix & les coquilles foſſiles n'étant pas dans cet état & dans cette poſition, la matière criſtalline ſe ſera introduite dans leur intérieur par quelques ouvertures, & aura formé dans la coquille un moule d'agate & dans l'enveloppe du cerneau, qu'elle aura encroûtée, une criſtalliſation ou une vraie ſtalactite, ſur leſquelles les acides mordent encore: mais ceci n'eſt qu'une conjecture; je reviens aux bois pétrifiés.

On trouve des morceaux de bois dont une partie eſt convertie en pierre & l'autre en agate; la partie qui n'eſt convertie qu'en pierre eſt tendre, tandis que l'autre a la dureté des pierres précieuſes; dans ce cas on peut dire que la partie qui a été convertie en agate, s'eſt trouvée plus expoſée que le reſte

au

au courant du ſuc pétrifiant, & peut-être que dans la ſuite tout ſe ſeroit agatifié; néanmoins j'inclinerois à penſer qu'il y a certains corps qui ont plus de diſpoſition à ſe pétrifier que d'autres; j'en ai déjà rapporté des exemples, & il s'en trouvera encore d'autres dans la ſuite; car, quand on voit un même morceau de bois d'une ſubſtance uniforme, converti partie en pierre, partie en agate & partie en ſardoine, on eſt porté à en chercher la cauſe dans la différence des ſucs pétrifians ou dans leur abondance; mais lorſque dans certains morceaux entièrement agatifiés on diſtingue facilement la tiſſure différente du bois formé de l'aubier & de l'écorce, il me ſemble que cette obſervation prouve aſſez bien que les différentes ſubſtances qui ſe pétrifient, contribuent, ainſi que le ſuc pétrifiant, à faire des pierres de nature différente.

Mais comment certains morceaux, quoique convertis en agate très-dure, conſervent-ils des caractères d'organiſation très-ſenſibles, les cercles concentriques, les inſertions, l'extrémité des tuyaux deſtinés à porter la sève, la diſtinction de l'écorce de l'aubier & du bois? ſi l'on imaginoit que la ſubſtance végétale fût entièrement détruite, ils ne devroient repréſenter qu'une agate ſans les caractères d'organiſation dont nous parlons; ſi pour conſerver cette apparence d'organiſation on vouloit que le bois ſubſiſtât, & qu'il n'y eût que les pores qui fuſſent remplis par le ſuc pétrifiant, il ſemble qu'on pourroit extraire de l'agate les parties végétales: cependant je n'ai pu y parvenir, quoique j'aie employé tantôt les acides & tantôt une calcination modérée; (je dis une calcination modérée, car un feu trop violent auroit vitrifié mes agates) mais un feu ſuffiſant pour réduire en charbon toute la ſubſtance végétale, n'a point altéré la couleur & le poli de mes bois agatifiés; je penſe donc que les morceaux dont il s'agit ne contiennent aucune partie qui ait conſervé la nature du bois; & pour rendre ſenſible mon idée, je prie qu'on ſe rappelle que ſi on diſtille à la cornue un morceau de bois, le charbon qui reſtera après la diſtillation ne pèſera pas un ſixième du poids du morceau de bois; ſi on brûle le charbon, on n'en obtiendra qu'une très-petite

quantité de cendres, qui diminuera encore quand on en aura retiré les sels lixiviels.

Cette petite quantité de cendre étant la partie vraiment fixe, l'analyse chimique dont je viens de tracer l'idée, prouve assez bien que les parties fixes d'un morceau de bois sont réellement très-peu de chose, & que la plus grande portion de la matière qui constitue un morceau de bois, est destructible & peut être enlevée peu à peu par l'eau, à mesure que le bois se pourrit: il n'est effectivement point rare de trouver des morceaux de bois pourris qui ont perdu presque tout leur poids; quand ils sont desséchés, les parties en sont si peu liées les unes aux autres, qu'on peut les réduire en poudre en les froissant entre les doigts, & cette poudre n'est autre chose qu'une terre légère & poreuse; mais quand ils n'ont été exposés à aucune pression, les molécules terreuses restent dans la même position respective où étoient les fibres ligneuses: si on prend les précautions nécessaires pour ne rien déranger, on aperçoit les couches ligneuses, les insertions & même les orifices des vaisseaux séveux, quoique tout cela ne soit formé que par une terre fine ou une espèce de poussière qui n'a presqu'aucune consistance.

Maintenant, si l'on conçoit que la plus grande partie du bois est détruite, que le squelette ligneux qui reste est formé par une terre légère & perméable au suc pétrifiant, sa conversion en pierre, en agate, en sardoine, ne sera pas plus difficile à concevoir que celle d'une terre bolaire, crétacée ou de toute autre nature: toute la différence consistera en ce que cette terre végétale ayant conservé une apparence d'organisation, le suc pétrifiant se moulera dans ses pores, s'introduira dans ses molécules terreuses, en conservant néanmoins le même caractère; & comme nous avons dit plus haut, que la différente nature des matières qui se pétrifioient, entroit pour quelque chose dans les caractères particuliers à chaque pierre, il en peut résulter cette différence qu'on aperçoit entre l'écorce, l'aubier & le bois.

Pour suivre cette idée, il faut donc imaginer que le bois, dans un temps favorable, est offert au suc lapidifique qui s'insinue

dans les pores: on trouve cependant du bois pétrifié dans des endroits où ce ſuc ne paroît pas avoir paſſé, du moins où il n'a produit aucune pétrification; ce ſeroit une vraie difficulté à laquelle il me ſeroit difficile de répondre, ſi on prouvoit que les morceaux qu'on cite ont été pétrifiés ſur le lieu qu'on déſigne, & qu'ils n'y ont point été tranſportés par des bouleverſemens ſemblables à ceux qui ont apporté à une ſi grande diſtance de la mer & à une ſi grande profondeur dans nos terres des coquilles de toute eſpèce, qui ont été formées dans cet élément.

D'ailleurs je prie qu'on faſſe attention que dans l'endroit où M. du Hamel a trouvé cet arbre dont j'ai parlé, & qui probablement y avoit changé de nature, il a obſervé une carrière à peu de diſtance & à peu-près du même grain; & comme nous avons prouvé que la qualité du ſuc, la différence du ſujet qui ſe pétrifie, peut en occaſionner dans la pétrification, on ne devroit pas être ſurpris quand le bois pétrifié différeroit par la couleur ou le grain des pierres voiſines; mais leur conformité ou reſſemblance ajoute à la probabilité de la conjecture.

Enfin on pourroit me demander pourquoi le ſuc lapidifique, dans ſon paſſage, n'aura pas lié le ſable comme les parties du bois pourri & n'en aura pas formé des pierres? Cette queſtion tenant davantage à la formation des pierres en général qu'à celle des bois pétrifiés, j'aurois pu la regarder comme ſortant du ſujet que j'ai voulu traiter: d'ailleurs, j'avoue que cette matière n'étant pas ſuſceptible d'expériences, je n'y peux répondre que par des conjectures; mais par la grande quantité de parties étrangères qu'on trouve dans les pierres, n'eſt-il pas permis de croire qu'il y a différentes eſpèces de terre? une, par exemple, qui eſt compoſée de la deſtruction des parties végétales & animales, & que celle-ci principalement pourroit être liée par le ſuc lapidifique & lui ſervir à former les pierres; pendant que l'autre, qu'on peut regarder comme la terre première, n'y ſeroit pas toujours auſſi propre. Si on me demande quelle eſt la vertu qui a été refuſée à celle-ci

pour produire le même effet? je répondrai que je ne la connois pas davantage que celle qui fait produire à la combinaison de l'acide vitriolique avec certaines terres, différentes sélénites & avec d'autres différens sels; que je crois cependant, sans en connoître la cause, que nous imitons par ces combinaisons artificielles, ce que la Nature opère secrettement dans la terre en formant les pierres; & qu'ainsi je compare le suc cristallin à l'acide vitriolique ou à une eau qui s'en sera chargée plus ou moins, qui formera différentes pétrifications suivant la nature de sa base ou sa combinaison avec les différentes terres qu'elle aura liées, auxquelles elle aura fait prendre corps; que je crois le suc cristallin lui-même un composé qui peut varier, qu'il forme des substances différentes suivant la base avec laquelle il se combine. Quand il se sera joint à une matière très-pure, il aura produit une concrétion pierreuse très-épurée & très-parfaite; joint avec une autre base de nature différente & plus épurée, il produira un pur cristal; avec une autre moins fine, il donnera un sable dont les grains ne sont eux-mêmes que de petits cristaux; enfin par la combinaison de la même eau avec différentes terres de nature très-différentes, & suivant, comme je l'ai dit, que le suc lapidifique s'y sera dissout en plus ou moins d'abondance, il en résultera des pierres d'un grain plus ou moins fin ou plus ou moins dur, dont les couleurs varieront encore suivant que plus ou moins de matières cuivreuses ou ferrugineuses s'y seront introduites. De même si le suc lapidifique réunit des pierres déjà formées ou des cailloux, ce nouvel alliage sera plus dur, suivant la nature des matières qui y seront entrées, & suivant la qualité du suc cristallin qui les aura liées; ce qui aura dépendu du plus ou moins de terre, qui, mêlée avec lui, pourroit l'empêcher de prendre de la consistance: enfin de même qu'avec l'acide vitriolique & certaines terres, on ne peut produire ni sélénites ni sels, de même aussi avec celles-là le suc lapidifique ne produira aucune pétrification.

La plupart des auteurs qui ont traité de la formation des pierres, ont parlé du suc pétrifiant sans le définir ni prouver

ſon exiſtence ; ne pourroit-on pas me faire le même reproche dans l'explication que je donne ici des bois pétrifiés?

Voici les remarques d'après leſquelles j'ai cru pouvoir admettre un gluten, un ſuc criſtallin ou pétrifiant, comme on voudra l'appeler, qui raſſemble & ne fait qu'une maſſe d'une terre propre à ſervir de baſe à la pétrification : dans tous les cas où l'expérience ne peut ſervir de guide, l'obſervation doit y ſuppléer, quoiqu'elle ne nous mène ſouvent qu'à des probabilités.

Je crois avoir vu le gluten très-ſenſiblement dans les terres graſſes, bollaires & argileuſes, dans celles qui deviennent tenaces dans l'eau; les acides attaquent le gluten de ces terres, ils les décompoſent & les dénaturent.

Je le reconnois encore dans certaines pierres dans leſquelles, dès leur première création, il s'eſt rencontré des coquilles ou quelques corps étrangers; l'on trouve le plus ſouvent l'intérieur de ces coquilles rempli d'une matière plus pure & plus claire que le reſte de la pierre, parce que le ſuc criſtallin n'a point trouvé dans ces coquilles de terre propre à ſe joindre avec lui; ce qui a occaſionné une pétrification différente du morceau dans lequel on la rencontre.

Certains bois dont j'ai parlé qui ont été percés, étant en nature, par ces vers à tuyaux dont les loges ſont remplies d'une matière d'agate, m'ont ſervi encore de preuves.

Ces amas de matière criſtalline qui accompagnoient l'arbre pétrifié de M. du Hamel, me paroiſſent avoir été formés par l'abondance du ſuc criſtallin, & pouvoir ſervir à prouver ſon exiſtence & ſa néceſſité dans les pétrifications.

A l'extérieur de certains morceaux de bois pétrifiés, il paroît quelquefois une exudation de ce ſuc criſtallin, fort reconnoiſſable par ſa pureté.

Enfin j'attribue encore au ſuc pierreux certaines eſpèces de criſtalliſations qui ſe rencontrent dans preſque toutes les pierres.

Le ſuc criſtallin ſe trouve en moindre quantité dans les grais & dans certaines autres pétrifications; auſſi dans celle-là l'union des parties qui les conſtituent eſt-elle moins parfaite.

L'eau eſt, je crois, le diſſolvant de ce ſuc criſtallin; les eaux de certaines ſources qui dépoſent & encroûtent les ſubſtances qui ſont expoſées dans leurs cours, ſont des preuves de cette aſſertion & auſſi de l'exiſtence du ſuc pétrifiant.

Ce ſuc eſt moins pur & moins criſtallin que quelques-uns de ceux que nous venons de citer, parce que dans ces derniers il ſe trouve probablement mêlé avec une terre; auſſi forme-t-il avec elle une pétrification moins parfaite.

Je dirai la même choſe des ſélénites; mais la difficulté, remarquée par ceux qui ont le plus étudié cette partie, ſubſiſte toujours. Ne ſembleroit-t-il pas, puiſque l'eau eſt le diſſolvant du ſuc criſtallin, qu'elle pourroit, une fois dépoſé, s'en charger de nouveau. Je ne peux encore répondre à cette queſtion, qu'en expoſant un fait très-connu dans les laboratoires, qui vient, je crois, ici d'autant plus à propos, que l'effet du ſuc criſtallin paroît lui reſſembler davantage.

Quand on fait une combinaiſon d'un acide avec certaines terres, elle produit de vrais ſels; avec d'autres terres de nature différentes, elle produit des ſels pierreux ou des ſélénites, qui changent de forme autant que varie l'acide ou la terre qui leur ſert de baſe: ces combinaiſons une fois formées, elles ſe fondent & ſe diſſolvent très-difficilement dans l'eau; quelques-unes y ſont même tout-à-fait indiſſolubles; n'eſt-ce pas ici une copie du travail de la Nature?

Le ſuc criſtallin admis, ſa nature n'eſt pas auſſi aiſée à définir; diroit-on que c'eſt l'eau pure? mais il diſſout les pierres déjà formées, & de cette nouvelle combinaiſon viennent les ſtalactites, & l'eau pure n'a point cette propriété; les ſtalactites ou les pierres ayant été calcinées, broyées, il eſt impoſſible avec de l'eau de les reformer; le ſuc criſtallin ſeroit-il donc une eau chargée d'un acide particulier, ou un de ceux que nous connoiſſons qui auroit ſouffert quelque modification particulière? l'expérience & les obſervations nous l'indiqueront peut-être un jour.

Revenons à la pétrification des bois: ſi l'on admet l'explication que j'en viens de donner, je me trouverai en état

d'expliquer un des plus ſinguliers morceaux que j'aie vu en ce genre. M. du Hamel ayant fait ſcier un morceau de bois agatifié qu'il avoit rapporté de Rochefort, a découvert au milieu un morceau de fer que le Lapidaire avoit diviſé en deux, comme la pierre; ce corps étranger paroît au premier coup-d'œil de vrai fer réguliſé & forgé en clous; néanmoins il n'eſt preſque point attirable par l'aimant; il ne paroît point ductile, & le burin, au lieu d'enlever ſur ce morceau des fragmens ou d'y tracer un ſillon comme ſur un fer réguliſé, n'en enlève que de petites parties réduites en grains. Je crois que ces obſervations qui conviennent à la mine de fer, ne ſont pas ſuffiſantes pour décider que le morceau dont il s'agit n'a pas été originairement du fer forgé; car l'on ſait que le fer expoſé long-temps à l'air, perd ſouvent cette qualité: M. du Hamel a rapporté de Rochefort un morceau de fer d'un quart de pouce en quarré, & de quatre à cinq lignes d'épaiſſeur, qu'il a rompu des barreaux d'une grille qui couronne la fontaine royale qui eſt à l'entrée de la rade; ce morceau qui vient très-certainement d'un barreau de fer forgé, n'eſt point attirable par l'aimant, & il a perdu ſa ductilité; il ſe rompt en morceaux plutôt que de ſe prêter aux coups de marteau: les barreaux qui ont fourni ce morceau, ne ſont mouillés par l'eau de la mer que quand les vents ſont conſidérables, mais ils ſont toujours expoſés à l'air de la mer, & pendant l'été à un ſoleil fort vif. Si ces circonſtances ont ſuffi pour dépouiller de ſon flogiſtique du fer forgé, & le rendre ſemblable à preſque toutes les mines de fer, il eſt probable que le fer qui s'eſt trouvé dans le bois agatifié auroit pu ſouffrir les mêmes changemens par le long ſéjour qu'il a fait dans la terre; mais je ſuis porté à le regarder comme une mine de fer très-pure, non-ſeulement parce que la loupe fait apercevoir de petites veines métalliques qui s'étendent de côté & d'autre, mais encore parce que je poſsède des morceaux de bois du même endroit qu'on voit ſenſiblement lardés d'une mine de fer très-pure; il reſte néanmoins une difficulté, pourquoi dans notre morceau de bois agatifié, aperçoit-on des changemens de

direction dans les fibres qui avoisinent le corps étranger ferrugineux; pourquoi les fibres longitudinales paroissent-elles comprimées en ces endroits? un clou enfoncé avec force dans un morceau de bois auroit pu produire cet effet; mais il semble que l'écoulement d'une substance métallique dans une cavité ne peut rien produire de semblable; néanmoins si on se rappelle ce que nous avons dit de l'état d'un morceau de bois pourri réduit en terre fine, qui n'a presque pas de consistance, on pourra concevoir que la moindre pression de l'écoulement métallique pourra produire le changement de direction dans les fibres que nous nous sommes proposés d'expliquer, & les morceaux que nous avons décrits, où plusieurs filets de cette mine paroissent réunis & sous la forme dépouillée de clous, serviront à prouver le fait & à faire regarder les morceaux dont nous venons de parler comme l'effet d'une même cause; si la matière métallique avoit été en plus grande quantité, le bois entier auroit été converti en fer & seroit devenu semblable à des morceaux de bois changés en mine de fer, dont on lit la description dans plusieurs Auteurs.

Je vais terminer ce Mémoire par un fait qui est plus difficile à expliquer que tous ceux que nous venons de rapporter: M. du Hamel possède une branche de bois pétrifié, d'environ cinq pouces de longueur, sur à peu près deux pouces & demi de diamètre; elle est fendue en deux suivant sa longueur, & elle a été polie à un de ses bouts sur une meule de lapidaire; on distingue aisément dans l'intérieur du morceau tous les caractères de l'organisation la plus marquée, les fibres longitudinales, les couches concentriques, les insertions des portions d'écorce, des nœuds, en un mot tout ce qui peut constater que cette pierre a été originairement un morceau de bois : cette pierre est blanche, & a le grain d'une pierre à rasoir; quoiqu'elle soit beaucoup plus dure sans être entièrement convertie en agate, puisqu'elle ne prend pas un beau poli, cependant même dans la partie tendre, elle ne peut être attaquée par les acides.

On aperçoit entre les lames qui, par leur position dans le bois, devoient être l'aubier, une couche noire de deux, trois

ou

ou quatre lignes d'épaiſſeur, & qui s'étend ſur toute la ſurface du corps ligneux : ce ſingulier morceau a été trouvé au fond d'un puits où ſe ramaſſent les eaux des baſſins de conſtruction de Rochefort.

M. du Hamel en a vu un pareil qu'on avoit trouvé au même endroit, & que M. du Puy, Médecin de la Marine, conſerve dans ſon cabinet : ce morceau eſt traverſé dans toute ſa longueur par une veine noire qui s'étend entre les fibres longitudinales ; dans un très-beau morceau converti en ſardoine, que j'ai obſervé dans le cabinet de M. du Hamel, une couche noire, ſemblable à celle dont je viens de parler, paroît être interpoſée entre l'écorce & le bois.

Enfin nous avons reçu de la Martinique un morceau qui eſt preſqu'entièrement formé de cette ſubſtance noire, de ſorte qu'il ne reſte plus qu'une petite quantité de fibres blanchâtres qui ſuffiſent pour faire croire que tout le morceau a été originairement du bois.

Tous ces faits m'ont engagé encore davantage à faire de nouvelles obſervations ſur cette couche, & à en mettre des parties à différentes épreuves pour connoître mieux ſa nature, s'il étoit poſſible : quoiqu'elles n'aient pas encore répondu à mes vues autant que je le deſirois, j'eſpère qu'on voudra bien me permettre de les rapporter ici.

Toute la partie que j'examine eſt d'un beau noir de jais ; elle entoure, comme je l'ai dit, tout le morceau ; on en voit une couche très-mince qui ſépare l'écorce du bois, & une autre de trois ou quatre lignes, qui eſt ſituée entre les lames qui devoient former l'aubier ; ſon épaiſſeur n'eſt pas par-tout uniforme ; dans la coupe du morceau, ſuivant ſa longueur, on voit qu'elle a deux lignes, en d'autres endroits juſqu'à quatre ; il ſemble encore qu'elle s'eſt raſſemblée en plus grande quantité aux nœuds & aux branches.

Comme cette matière paroiſſoit avoir quelque reſſemblance avec le jayet par ſa couleur, & comme elle n'avoit conſervé, ainſi que le jayet, aucune marque d'organiſation, on pourroit en conclure que cette matière avoit été fluide & pouvoit devoir

ſon origine, comme on le penſe du jayet, à une réſine. J'ai cru devoir comparer ces deux ſubſtances & les mettre aux mêmes épreuves ; elles m'ont appris que le jayet reſſemble aſſez à notre couche par la couleur, qu'il eſt cependant d'un noir plus brillant ; que ces deux matières tiennent encore plus l'une de l'autre, en ce que l'on n'aperçoit ſur les deux aucune marque d'organiſation, & en ce qu'elles ne ſont point ſuſceptibles d'être attaquées par les acides, l'eſprit de nitre que j'ai verſé deſſus notre couche n'y ayant produit aucune efferveſcence; mais auſſi elles diffèrent en ce que notre couche eſt beaucoup plus dure, prend un bien plus beau poli, & eſt, par cette raiſon, bien plus difficile à travailler. De plus, j'ai expoſé des morceaux de ces deux matières dans des creuſets à un feu le plus violent que j'aie pu produire avec un fourneau de réverbère, où mes creuſets reſtèrent rouges pendant pluſieurs heures, j'ai trouvé le jayet conſumé & mon morceau n'avoit ſubi qu'un très-léger changement, qui lui avoit fait prendre une couleur plus brillante, indiquant un commencement de vitrification. J'aurois deſiré poſſéder davantage de cette matière noire pour en pouvoir faire une analyſe plus exacte.

Je crois donc pouvoir la regarder comme une vraie agate noire, que les acides n'attaquent point & qui ſe vitrifie au lieu de ſe calciner; mais je ſuis encore très-embarraſſé pour conſtater ſon origine; car en voyant cette couche & ſa poſition dans le morceau de bois, on eſt porté à croire qu'elle eſt produite par un amas de réſine formé dans les parties d'un bois réſineux; j'aurois même eu pluſieurs raiſons pour appuyer cette conjecture; car, dès que l'on convient que le jayet eſt une réſine foſſile, (& on eſt plus porté à le croire, depuis qu'on ſait qu'il s'en trouve beaucoup de mêlé avec des parties d'arbres détruits, & ſur-tout dans les mines de charbon) on pourroit n'attribuer les différences que je viens de faire remarquer entre notre couche & le jayet, qu'à une moindre pétrification dans ce dernier, qui étant devenue plus parfaite dans l'autre auroit pu rendre le jayet plus dur & moins combuſtible, & par conſéquent l'auroit rendu plus ſemblable à notre

couche. J'avoue qu'il eſt aſſez difficile d'expliquer comment une réſine s'eſt pétrifiée; car, pour qu'elle ſoit parvenue à cet état, il a fallu que le ſuc lapidifique en ait été le diſſolvant, qu'il ſe ſoit mêlé avec elle, & que s'y étant incorporé il ait rendu la couleur noire à peu près uniforme dans tous les morceaux; peut-être ces difficultés engageroient-elles à avoir recours à d'autres explications: en effet, ne pourroit-on pas dire qu'une matière étrangère ſe ſeroit mêlée avec le ſuc lapidifique, & que cette matière, à cauſe de ſon opacité, auroit fait diſparoître l'organiſation, & que n'ayant pu paſſer qu'à travers certains filtres ou certaines lames du bois qui ſe ſeroient détruites les premières, cette matière ſe ſeroit placée, comme on la voit, dans le morceau dont il eſt queſtion; mais j'avoue que ces explications ne me paroiſſent pas encore bien ſatisfaiſantes, ainſi j'attends, pour appuyer une déciſion, que quelques morceaux intéreſſans dans ce genre nous procurent de nouvelles lumières.

J'ai préſenté ce Mémoire à l'Académie en 1756, avant que j'euſſe l'honneur d'en être Membre; je crois devoir ſeulement ajouter aujourd'hui, en reliſant ce Mémoire à la Compagnie, un fait nouveau qui paroît s'accorder très-bien avec l'idée que j'y donne de la pétrification des bois.

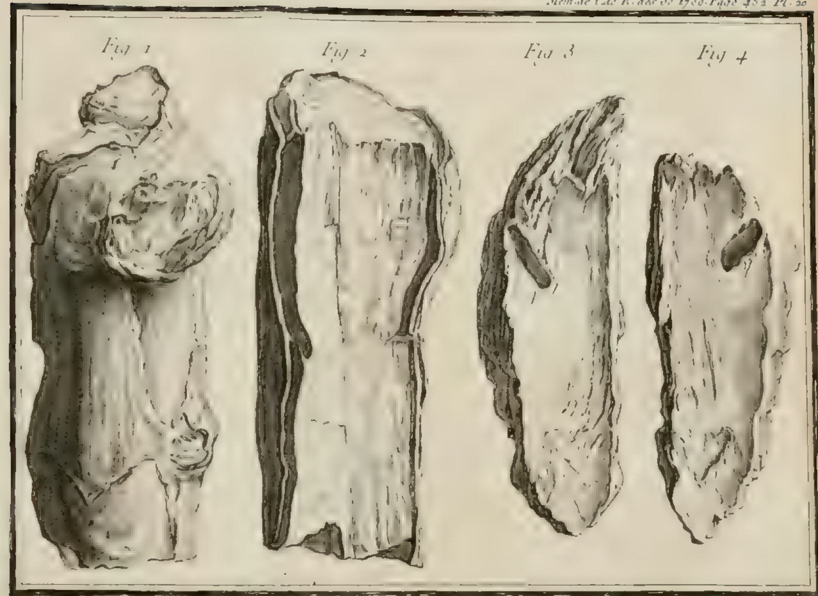
Peu de temps après la lecture de ce Mémoire, M. de Parcieux, Membre de cette Compagnie, lui préſenta, au retour d'un voyage qu'il avoit fait à Calais, des morceaux de bois qui faiſoient partie de l'ancienne digue de ce port, appelée *digue de Céſar;* le fer qui lioit les pièces de bois de cette digue, s'étoit détruit par une eſpèce de rouille; cette rouille étant venue à couler ſur le bois pourri, l'avoit converti en bois ferrugineux, conformément à l'explication du bois foſſile que j'ai donnée dans ce Mémoire; on reconnoiſſoit encore l'organiſation du bois ſur les parties ferrugineuſes de ces morceaux qui ne brûloient plus, tandis que celles qui avoient conſervé leur nature de bois, ſe conſumoient.

Une découverte plus récente, mais qui ne laiſſeroit plus

aucun doute ſur l'exiſtence des bois pétrifiés, s'ils n'étoient pas tous diſſipés; c'eſt l'inſpection de deux morceaux dont M. le Comte de Lauraguais, de cette Académie, & M. le Baron d'Holbach, ſont poſſeſſeurs, qui réuniſſent en certains endroits toutes les propriétés de la pierre, & en d'autres conſervent toutes celles des bois : je dois à la complaiſance de M. de Juſſieu, l'examen de ce dernier morceau ſur quelques fragmens qui en ont été détachés, & qu'il a bien voulu me communiquer.

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.




Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4

REMARQUES SUR LES ÉTOILES NÉBULEUSES.

Par M. LE GENTIL.

26 Juillet 1758.

J'AI présenté à l'Académie le 3 Décembre 1749, un Mémoire sur une étoile nébuleuse, que j'avois découverte le 29 Octobre de la même année à côté de celle d'*Andromède* *. J'ai donné dans ce Mémoire la description la plus exacte qu'il m'a été possible de cette nouvelle nébuleuse, non-seulement pour servir à la reconnoître, mais encore pour voir si dans la suite elle ne seroit point sujette à quelque variation, soit dans sa figure, soit dans sa position; ensuite j'apporte les raisons qui m'ont fait penser qu'elle pourroit bien être comme ces étoiles qui paroissent & disparoissent alternativement, ou bien encore qu'elle seroit nouvellement apparue, ce qui prouveroit des changemens considérables dans les cieux.

* *V. le vol. II des Sav. étrang. page 137.*

Les remarques dont je fais part aujourd'hui à l'Académie, pourront servir à répandre un nouveau degré de lumière sur la matière des nébuleuses; & les Astronomes qui les observeront dans la suite trouveront, dans ces remarques, la matière de quelques comparaisons & peut-être de quelques conclusions; mais je crois devoir les avertir auparavant qu'ils doivent avoir soin d'employer des lunettes de longueur pareille à celles dont se seront servis ceux qui auront observé les nébuleuses avant eux, parce que j'ai remarqué qu'elles paroissent toutes plus ou moins denses & plus ou moins obscures, selon que les lunettes dont on se sert pour les regarder sont plus ou moins longues.

La plus longue lunette dont je me suis servi pour ces observations est celle de l'Observatoire royal, de trente-deux pieds, dont l'objectif est de *Campani*, comme le savent tous

les Aſtronomes de cette Académie. Avant que M. *Caſſini* eût fait raccommoder cette lunette, je n'en avois employé que de quinze à dix-huit pieds de longueur, & je deſirois toujours de regarder quelques-unes des nébuleuſes avec ſon excellent objectif; enfin lorſqu'elle fut en état, je ſatisfis parfaitement ma curioſité; ce fut pendant les mois de Septembre & d'Octobre 1751 que j'obſervai avec cette lunette.

Premièrement, l'amas d'étoiles qui eſt dans la voie lactée proche l'arc du *Sagittaire*, proche de l'écliptique, & dans lequel je découvris en 1747, une petite nébuloſité ſemblable à la queue d'une Comète: cet amas d'étoiles me parut très-nombreux; mais j'eus aſſez de peine à diſtinguer la nébuloſité, parce qu'elle paroiſſoit fort ſombre; en me ſervant au contraire de lunettes de douze & de quinze pieds de longueur ſeulement, elle paroiſſoit très-ſemblable aux endroits les plus tranſparens & les plus blanchâtres de la voie lactée.

Ce qui eſt encore digne de remarque, c'eſt que la principale Étoile qui touche à la nébuleuſe, & qui m'a ſervi à déterminer ſa poſition, eſt beaucoup plus groſſe que l'étoile double d'*Ariès;* cependant l'étoile double d'*Ariès* ſe diſtingue très-bien à la vue ſimple *(elle eſt de la quatrième grandeur)*, & pas une ſeule des Étoiles qui compoſent cet amas n'eſt viſible à la vue; on aperçoit ſeulement un petit nuage blanc aſſez ſemblable à la nébuleuſe du *Cancer.*

L'étoile double d'*Ariès* paroît à la vérité dans la lunette bien plus brillante & plus étincelante que cette Étoile dont je viens de parler; car elle ne jette aucuns rayons de lumière: au contraire, par ſa pâleur, elle reſſemble à *Saturne*, lorſqu'on le regarde avec une lunette d'un pied.

Secondement, je vis avec la même lunette la nébuleuſe d'*Andromède*, décrite par *Simon Marius en* 1612*;* ſa figure me parut aſſez ronde, quoique très-mal terminée; elle jette de tous côtés des rayons de lumière, & elle eſt d'une égale denſité dans toute ſon étendue; de ſorte que je n'ai point remarqué que ſon centre fût plus clair ou plus tranſparent que le reſte de ſon corps; on peut joindre à cela que je la voyois

alors beaucoup plus ſombre que lorſque je la regardois avec une lunette de quinze à dix-huit pieds.

J'ai reconnu auſſi, à peu de diſtance de cette nébuleuſe, celle que je découvris en 1749 ; elle eſt un peu plus oblongue dans la direction du nord au ſud ou environ, & elle m'a paru exactement de la même denſité que l'ancienne ; elle peut occuper dans le ciel la huitième partie de l'eſpace que l'ancienne y occupe.

J'ai dit dans mon Mémoire ſur cette nébuleuſe, qu'elle avoit environ une minute de diamètre; mais ſelon cette obſervation elle en auroit au moins trois : cette différence vient de la difficulté d'eſtimer au juſte, ſans inſtrument, l'étendue d'un eſpace céleſte quelconque, & ſur-tout des Étoiles nébuleuſes, qui, comme on le ſait, ſont très-mal terminées. Je dis ceci afin que l'on ne prenne point à la rigueur ce que j'ai avancé dans mon premier Mémoire touchant le diamètre de cette nébuleuſe, & qu'on n'en tire aucune conſéquence.

Pour revenir à celle dont on attribue la première découverte à *Simon Marius*, & qu'on diſtingue aiſément à la vue; il eſt certain, par un Écrit de *Bouillaud*, qu'elle a été remarquée plus de ſix cents ans avant *Marius*, & ſi elle a diſparu dans cet intervalle de temps, ou ſi les Aſtronomes ou les Aſtrologues qui ont exiſté dans ce même intervalle de temps ont oublié de la marquer ſur leurs cartes, c'eſt ce qu'il eſt très-difficile de décider ; en effet, on n'a pas remarqué qu'elle ait diſparu depuis *Bouillaud*, ni même qu'il lui ſoit arrivé de changemens bien conſidérables, ſi ce n'eſt que M. *Caſſini* dit dans ſes Élémens d'Aſtronomie, qu'elle eſt triangulaire, & qu'il eſt très-certain qu'elle eſt ronde actuellement.

A l'égard de l'Écrit de *Bouillaud*, que je viens d'annoncer, je crois devoir en faire ici une eſpèce d'extrait, d'autant mieux que tous ceux qui ont parlé de la nébuleuſe d'*Andromède*, ne paroiſſent pas avoir eu connoiſſance de ce Traité.

L'imprimé de *Bouillaud*, porte pour titre : « Avertiſſement aux Aſtronomes, à l'occaſion de la nouvelle Étoile qui a été vue «

» il y a quelques années dans le cou de la *Baleine*, & sur la né-
» buleuse de la ceinture d'*Andromède*, qui a reparu depuis deux ans, par *Ismaël Bouillaud*; à Paris, 1667 ». *Ismaëlis Bullialdi ad Astronomos monita duo; primum de stella nova, quæ in collo Ceti ante annos aliquot visa est; alterum de nebulosa in Andromedæ cinguli parte borea ante biennium iterum orta. Parisiis, anno 1667.* Dans cet imprimé, *Bouillaud* semble penser que la nébuleuse d'*Andromède* paroît & disparoît alternativement, à peu-près comme fait l'Étoile du cou de la *Baleine.*

Ce fut la Comète qui parut vers la fin de 1664, laquelle donna occasion, selon lui, de remarquer la nébuleuse d'*Andromède:* tous les Astronomes n'ayant plus pour lors les yeux tournés que vers le ciel, aperçurent cette nébulosité, que la plus grande partie prit pour une autre Comète; mais *Bouillaud* trouva que c'étoit la nébuleuse d'*Andromède,* décrite en 1612 par *Simon Marius*, & il rapporte à cette occasion la description que cet Auteur en donne dans la préface de son *Mundus jovialis*, imprimé en 1614.

J'ai cru que je ne ferois pas mal de la mettre ici telle que je la trouve dans l'imprimé de *Bouillaud*, parce que le livre de *Simon Marius* étant fort rare, ainsi que l'imprimé de *Bouillaud* *; ce texte m'a paru mériter d'être conservé.

« J'ai découvert, dit *Simon Marius,* avec le secours d'une lunette, le 15 Décembre de l'année 1612, une étoile fixe
» ou espèce d'étoile d'une figure surprenante, & telle que je n'en
» puis point découvrir de pareille dans le ciel; elle est proche
» de la troisième ou de la plus boréale de celles de la ceinture
» d'*Andromède.*

» A la vue simple, on la voit comme une nébulosité, mais
» avec la lunette on n'y remarque aucune étoile, bien différente
» en cela de la nébuleuse du *Cancer* & des autres nébuleuses;
» celle-ci n'est au contraire composée que de rayons (de lumière)
» blanchâtres, qui sont plus clairs, plus on approche de son
» centre;

* L'imprimé de Bouillaud est à la Bibliothèque du Roi.

centre; & ce centre eſt marqué par une lumière pâle & trouble. «
Cette nébuleuſe occupe dans le ciel environ la quatrième «
partie d'un degré, & elle reſſemble aſſez à la lumière d'une «
chandelle allumée que l'on verroit de loin pendant la nuit à «
travers de la corne tranſparente; elle a auſſi la figure de la «
Comète que *Tycho-Brahé* a obſervée en 1586. «

M'étant trouvé le mois de Septembre de l'année dernière «
1613, avec le célèbre *Brunnius*, Mathématicien de l'Électeur «
de Saxe, je lui fis voir cette étoile merveilleuſe un ſoir que la «
beauté du ciel invitoit à le regarder, & il l'a obſervée avec «
beaucoup d'admiration. «

Je ne puis aſſurer ſi elle eſt nouvelle ou non, je laiſſe à «
d'autres la liberté d'en juger: ce qui me ſurprend le plus, «
c'eſt que *Tycho*, avec une vue admirable, n'ait point vu cette «
nébuleuſe, quoiqu'il ait déterminé la longitude & la latitude «
de la boréale des trois qui ſont à la ceinture d'*Andromède*, & «
qui eſt très-proche de notre nébuleuſe *. »

On voit, par la deſcription de *Simon Marius*, que cet Auteur s'étonne que *Tycho* n'ait point déterminé la poſition de la nébuleuſe d'*Andromède*, quoiqu'il ait marqué la longitude & la latitude de la boréale de la ceinture de cette conſtellation

* *Inter illa primum eſt quod, mediante perſpicillo, a die 15 Decemb. anni 1612, invenerim & viderim fixam, vel ſtellam quandam admirandæ figuræ, qualem in toto cælo deprehendere non poſſum. Ea autem eſt prope tertiam & borealiorem in cingulo* Andromedæ; *abſque inſtrumento cernitur ibidem quædam quaſi nebula; at cum inſtrumento nullæ videntur ſtellæ diſtinctæ, ut in nebuloſa Cancri & in aliis ſtellis nebuloſis, ſed ſaltem radii albicantes, qui quo propriores ſunt centro, eo clariores evadunt; in centro eſt lumen obtuſum & pallidum; in diametro quartam fere gradus partem occupat; ſimilis fere ſplendor apparet, ſi a longinquo candela ardens per cornu perlucidum de nocte cernatur. Non abſimilis videtur Cometæ illi, quem* Tycho-Brahe *anno 1586 obſervavit: menſe Septembri anni ſuperioris 1613, quando mecum erat doctiſſimus vir* M. Lucas Brunnius, *illuſtriſſimi Electoris Saxonici Mathematicus, inter alia tunc mathematica colloquia, quia ſe offerebat grata ſerenitas, etiam hanc ipſi ſtellam monſtroſam commonſtravi, quam ſumma cum admiratione vidit; an autem nova ſit, necne certo aſſeverare nequeo; diſpiciant & dijudicent id alii; de oculatiſſimo D. D.* Tychone *miror, qui borealiori fixæ in cingulo* Andromedæ, *inſtrumentis ſuis locum ſecundum longum & latum præfinivit, hanc tamen nebuloſam intactam reliquit.*

qui en eſt très-proche; cette remarque jointe à d'autres obſervations, confirme *Bouilland* dans ſon opinion, ſavoir que cette nébuleuſe paroît & diſparoît alternativement; il trouve qu'elle avoit été remarquée long-temps avant le ſiècle dans lequel il écrivoit, par un Aſtronome anonyme, & il avertit qu'il cite le témoignage de cet Auteur avec toute la bonne foi & la ſincérité poſſibles.

Le célèbre M. de *Thou (a)*, Ambaſſadeur en Hollande, apporta de ce pays, dit *Bouilland*, un manuſcrit ſur une peau de parchemin, qui renfermoit le Catalogue des étoiles fixes; on y avoit joint les figures des conſtellations, & on avoit mis à la tête de l'Ouvrage la note qui ſuit: « Quelques-uns croient que » les étoiles des conſtellations décrites par Ptolémée, & que l'on » a inférées plus bas dans ce livre, ont été réduites pour le » ſiècle du *roi Alphonſe;* d'autres croient que cela s'eſt fait avant » ce même ſiècle; ce qui fait voir qu'il faut avoir attention » d'ajouter au moins ſix degrés à la longitude des étoiles marquées » dans ce Catalogue, pour la réduire à l'année préſente 1428: » à l'égard de la latitude de ces mêmes étoiles, elle eſt invariable » ſelon *Ptolémée;* cependant *Thebit* & les autres Auteurs ne » diſent point ſi la latitude varie ou ne varie pas, ce qui eſt » très-ſurprenant *(b)*. »

Les conſtellations qui accompagnent ce Catalogue, ſe reſſentent un peu, dit *Bouilland*, de la groſſièreté du ſiècle dans lequel elles ont été figurées: ce qu'il y a de plus ſingulier, c'eſt que la conſtellation d'*Andromède* a trois repréſentations différentes dans le planiſphère; d'abord elle eſt repréſentée ſeule dans une figure; une ſeconde figure la fait voir avec

(a) Jacques-Auguſte, fils de Jacques-Auguſte de Thou, Préſident au Parlement de Paris. *Moreri.*

(b) Nota quod ab anno, quo æquatæ ſunt ſtellæ imaginum, contentæ & ſignatæ infra in hoc libro, quod creditur a quibuſdam fuiſſe tempore regis Alphonſi; *a quibuſdam vero creditur fuiſſe ante, uſque ad annum præſentem S. 1428: addendi ſunt ad minus ſex gradus ſupra loca longitudinum ipſarum ſtellarum, poſita in tabulis hujus libri; latitudo vero non mutatur ſecundum* Ptolemeum; *alii autem Auctores, ut* Thebit, *& alii quod varietur latitudo necne nullam penitus faciunt mentionem, de quo valde mirandum eſt.*

deux poiſſons attachés à ſa ceinture; enfin, dans la troiſième figure un des poiſſons eſt repréſenté à l'un de ſes pieds, & l'autre poiſſon eſt à l'autre pied.

Tel que puiſſe avoir été l'Auteur de cette Carte *, il eſt certain qu'il vivoit vers la fin du dixième ſiècle.

Premièrement, l'avertiſſement qui eſt à la tête, dit qu'on la croyoit du temps du *roi Alphonſe*, & même avant ce Monarque.

Secondement, ayant comparé la longitude de pluſieurs étoiles de ce Catalogue, avec celle que ces mêmes étoiles ont de nos jours, j'ai trouvé qu'il ſeroit de ſept cents ſoixante ou ſept cens ſoixante-dix ans plus ancien que le milieu de ce ſiècle; ce qui donneroit pour époque l'an 995 ou 985, d'où il eſt aiſé de conclure que la nébuleuſe d'*Andromède*, dont il eſt fait mention dans le Catalogue & dans la Carte, a été vue long-temps avant *Simon Marius*.

Quand même on ſuppoſeroit que l'Auteur de l'avertiſſement qui eſt à la tête de la Carte, eût marqué la nébuleuſe ſur cette Carte, comme ayant été oubliée par ceux qui l'avoient fait; on en concluroit encore que cette nébuleuſe a été aperçue en 1428, c'eſt-à-dire cent quatre-vingt-quatre ans avant l'époque de ſa découverte par *Simon Marius*.

Or, comme elle n'a été marquée ni par *Hipparque*, ni par *Tycho*, ni même par *Bayer*, *Bouillaud* en conclut qu'elle paroît & diſparoît alternativement; il appuie cette conſéquence de ſes propres obſervations.

Le mois de Novembre 1666, temps auquel il écrivoit ſon avertiſſement, la nébuleuſe étoit beaucoup diminuée de clarté, quoiqu'elle eût été très-brillante deux ans auparavant.

Tel eſt le précis que j'ai cru devoir faire de l'avertiſſement de *Bouillaud* ſur la nébuleuſe d'*Andromède*; il a eu ſoin de faire graver la figure de la conſtellation d'*Andromède* avec la poſition des étoiles qui la compoſent.

* Je l'ai cherchée en vain à la Bibliothèque du Roi, dans laquelle je ſoupçonnois qu'elle pourroit être.

Stellatio ANDROMEDÆ, *& jam vocatur* mulier catenata, *& nominatur* mulier quæ non vidit maritum.

		LONGITUDO.	LATIT.	Magn.
1.	*Quæ est inter duas spatulas*	0^s $8^d 20'$	24^d $30'$	3.
2.	*Quæ est in spatula dextra*	0. 9. 2.	27. 00.	4.
3.	*Quæ est in spatula sinistra*	0. 7. 2.	32. 00.	4.
4.	*Meridiana trium quæ sunt super adjutorium dextrum*	0. 6. 22.	32. 00.	4.
5.	*Septentrionalis earum*	0. 7. 22.	33. 30.	4.
6.	*Media trium*	0. 7. 42.	32. 20.	5.
7.	*Meridionalis trium quæ sunt super extremitatem spatulæ dextræ*	0. 2. 22.	41. 00.	4.
8.	*Media earum*	0. 3. 22.	42. 00.	4.
9.	*Septentrionalis trium*	0. 4. 52.	44. 00.	4.
10.	*Quæ est super adjutorium*	0. 6. 52.	17. 30.	4.
11.	*Quæ est super cubitum sinistrum*	0. 8. 22.	15. 50.	5.
12.	*Meridionalis trium quæ est super (misar) i. e. cingulum*	0. 16. 32.	27. 20.	2.
13.	*Media earum*	0. 14. 32.	30. 00.	4.
14.	*Septentrionalis trium*	0. 14. 42.	32. 30.	4.
15.	*Quæ est super pedem sinistrum, & est (alamac)* . . .	0. 29. 32.	28. 00.	3.
16.	*Quæ est in pede dextro*	0. 29. 52.	37. 20.	4.
17.	*Quæ est declivior hac ad meridiem*	0. 26. 52.	35. 20.	4.
18.	*Declivior duarum quæ sunt super occultam partem: i. e. inferiorem genu sinistri ad septentrionem*	0. 25. 2.	29. 00.	4.
19.	*Declivior earum ad meridiem*	0. 24. 42.	28. 00.	4.
20.	*Quæ est super genu dextrum*	0. 22. 12.	35. 30.	5.
21.	*Septentrionalis trium quæ sunt in sua institа, & est super extremitatem (adhil)*	0. 25. 22.	34. 30.	5.
22.	*Declivior earum ad meridiem*	0. 26. 52.	32. 30.	5.
23.	*Egrediens præcedens tres quæ sunt in palma dextra*	0. 24. 22.	44. 00.	5.

Illarum ergo 23 stellarum in magnitudine secunda est 1, in tertia 2, in quarta 15, in quinta 5.

Conſtellation d'ANDROMÈDE.

		Selon BAYER.	Grand.
1.	Entre les deux épaules.	δ	3.
2.	Dans l'épaule droite.	π	5.
3.	Dans l'épaule gauche.	ε	4.
4.	La méridienne des trois du bras droit.	σ	5.
5.	La boréale des trois.	θ	5.
6.	Celle du milieu.	*p*	5.
7.	La méridienne des trois de la main droite.	*l*	4.
8.	Celle du milieu.	κ	4.
9.	La ſeptentrionale.	λ	4.
10.	Celle qui eſt ſur le bras gauche	ζ	4.
11.	Celle qui eſt dans le coude gauche.	η	4.
12.	La méridienne des trois de la ceinture *(miſar)*. . .	*B*	2.
13.	Celle du milieu.	μ	4.
14.	La ſeptentrionale.	*r*	4.
15.	Celle du pied gauche *(alamac)*	ν	3.
16.	Celle du pied droit	Φ	5.
17.	Celle qui s'en écarte vers le midi.	ξ	4.
18.	La boréale des deux du genou gauche.	*V*	5.
19.	L'auſtrale des deux.	*T*	5.
20.	Celle du genou droit	*A*	5.
21.	La boréale des trois à la bordure de la robe *(adhil)*.	*C*	6.
22.	Celle qui décline au midi *(adhil* dans *Bayer)*. . . .	*b*	6.
23.	Celle qui précède les trois qui ſont dans la main droite	*o*	4.

Parmi les vingt-trois étoiles rapportées dans ce Catalogue, il s'en trouve une de la ſeconde grandeur, deux de la troiſième, quinze de la quatrième, & cinq de la cinquième.

La deſcription que *Simon Marius* nous a laiſſée de la nébuleuſe d'*Andromède,* ne s'accorde guère avec mes remarques. Selon lui, les rayons de lumière qui la compoſent, deviennent plus clairs plus on approche du centre; de ſorte qu'elle reſſemble à la flamme d'une chandelle vue de loin à travers de

la corne tranſparente. Pour moi, après l'avoir ſoigneuſement examinée pendant pluſieurs années, je l'ai toujours vue de la même denſité dans toute ſon étendue. Y ſeroit-il en effet arrivé quelque changement, ou ne pourroit-on pas attribuer cette grande différence dans les différentes deſcriptions qui ont été faites juſqu'à préſent de ſa denſité, aux différentes longueurs des lunettes dont on ſe ſera ſervi depuis *Simon Marius!*

Pour chercher à éclaircir ce doute, il eſt bon de ſe remettre devant les yeux que la découverte des lunettes d'approche n'a pas précédé de beaucoup l'obſervation de ce Mathématicien ſur la nébuleuſe d'*Andromède;* par conſéquent il eſt vraiſemblable que *Simon Marius* s'eſt ſervi de lunettes très-courtes, & même aſſez mauvaiſes.

C'eſt ce qui m'a engagé à employer les plus courtes & les plus longues lunettes que j'ai pu avoir à ma diſpoſition, pour comparer enſemble les différens effets que j'en pourrois tirer.

Lorſqu'on regarde cette nébuleuſe à la vue ſimple, on voit un petit nuage qu'on prendroit aiſément pour une Comète, ſi on n'étoit pas au fait du ciel; en le regardant même un peu fixement, il y a des momens pendant leſquels on croit apercevoir vers le milieu une très-petite Étoile, ou du moins une eſpèce de noyau un peu plus clair & plus tranſparent que tout le reſte de la nébuleuſe. On remarque à peu-près la même choſe avec une lunette d'un ou de deux pieds de longueur; mais lorſqu'on emploie une lunette de huit ou neuf pieds de foyer, c'eſt alors qu'on aperçoit une différence: la nébuleuſe paroît d'une égale denſité dans toute ſon étendue; les rayons de lumière qu'elle jette de tous côtés vont ſe perdre dans le reſte du ciel; & comme ils ne ſont compoſés en apparence que de filets très-déliés & aſſez détachés les uns des autres, leur extrémité ſe confond aiſément avec le reſte du ciel.

Cela ſuffit donc pour la faire paroître plus claire ou plus lumineuſe vers ſon centre que vers ſes bords, lorſqu'on la regarde à la vue ſimple ou avec une très-petite lunette.

Ainſi nous avons tout lieu de croire que la plus grande

partie de la différence qu'on trouve entre la deſcription de *Simon Marius* & celle que j'ai faite de la nébuleuſe d'*Andromède*, vient de la différente longueur des lunettes dont nous nous ſommes ſervis; cependant ſi j'étois ſûr que *Simon Marius* eût employé des lunettes de huit à neuf pieds de longueur, je pourrois être autoriſé à juger qu'il ſeroit arrivé quelque changement à la nébuleuſe; au ſurplus je laiſſe à ceux qui l'obſerveront dans la ſuite à juger par eux-mêmes de cette différence. Ce qui me ſurprend plus, c'eſt que *Bouillaud* dans ſon avertiſſement, imprimé, comme je l'ai dit, en 1667, ne dit point avoir remarqué que le centre de la nébuleuſe fût marqué par un noyau plus clair & plus tranſparent que le reſte de ſon diamètre; ſoit qu'il n'y ait point fait aſſez d'attention, ſoit qu'elle lui ait paru comme à *Simon Marius*, & qu'il n'ait point jugé à propos de le répéter; c'eſt ce que je n'oſerois aſſurer.

Tout ce qui vient d'être dit ſur la nébuleuſe d'*Andromède*, avoit été rédigé ſous cette forme depuis trois ans ou environ: je n'y ai point voulu faire de changemens, quoique de nouvelles obſervations m'en aient fourni matière; j'ai penſé qu'il ſeroit ſuffiſant, ſi je rapporte ce que m'ont appris ces nouvelles obſervations, ce ſera, ſi l'on veut, une ſuite à ce que j'aurai déjà dit de cette nébuleuſe.

Une choſe ſur laquelle *Simon Marius* & *Bouillaud* n'ont pas inſiſté, c'eſt ſur la forme de la nébuleuſe d'*Andromède*; ils ſe ſont très-ſcrupuleuſement attachés, principalement le premier de ces deux auteurs, à parler de ſa denſité & de ſa clarté; mais ils ont négligé de nous laiſſer un deſſein de la figure ou de la forme extérieure de cet eſpace lumineux; ils n'ont pas même laiſſé à entendre par leurs deſcriptions quelle pouvoit être alors cette forme.

Dans le deſſein de l'Aſtronome anonyme, que *Bouillaud* nous a conſervé, cette nébuleuſe eſt ovale & fait un angle avec le cercle de longitude. M. *Caſſini* * dit que ſa figure eſt à peu-près triangulaire; je l'ai vu ronde, comme je l'ai dit plus haut, pendant pluſieurs années; je lui trouvai la même

* *Voy. Elém. d'Aſtronomie, page 78.*

figure en 1749, lorſque je fis la découverte de ſa voiſine *; aujourd'hui elle eſt ovale, & elle reſſemble, à peu de choſe près, au deſſein que l'Aſtronome anonyme nous en a laiſſé, & dont on a vu plus haut la deſcription.

* *Mém. des Savans étrang. T. II, p. 137.*

Le 29 Novembre 1757, à la faveur d'un très-beau temps, je vis à la vue ſimple la nébuleuſe d'*Andromède*, dont la clarté, jointe à la forme ovale, me frappèrent d'autant plus que je ne l'avois pas encore vue ſous cette figure, ni avec cette clarté, & que je ne penſois à rien moins qu'au deſſein de l'Aſtronome anonyme; les deux bouts de cette nébuleuſe étoient un peu affilés, & elle paroiſſoit faire un angle avec le méridien.

Le 7 Janvier 1758, je me ſuis ſervi d'une lunette de trois pieds pour obſerver cette nébuleuſe; j'ai donné à l'objectif une ouverture capable de laiſſer entrer quatre fois plus de lumière que je n'ai coutume d'en laiſſer entrer dans une lunette de cette longueur. Après avoir reſté quelque temps dans l'obſcurité, ayant l'œil à la lunette, je voyois aſſez bien les fils du micromètre à la faveur de la nébuleuſe, pour meſurer les dimenſions de ce phénomène; en vain j'ai cherché dans cette nébuleuſe la figure ronde que je lui avois vue quelques années auparavant, ou la figure triangulaire que M. *Caſſini* lui attribue; elle reſſembloit au contraire à deux cornes ou piramides de lumière, oppoſées par leur baſe, & dont les deux pointes étoient éloignées entr'elles d'environ cinquante minutes de degré; je dis environ, parce que les pointes de ces pyramides étoient d'une lumière ſi rare, qu'il m'a paru impoſſible de déterminer, à quelques minutes près, de combien elles s'élevoient au-deſſus de leur baſe: l'autre dimenſion ſe pouvoit meſurer avec plus d'exactitude, parce qu'elle étoit bien moins irrégulière; je l'ai trouvée, à pluſieurs repriſes, de 20 minutes & quelques ſecondes; c'eſt-à-dire, que la baſe commune de ces deux pyramides lumineuſes n'excédoit preſque pas 20 minutes; la ceinture d'*Andromède* étoit pour lors au méridien, & la nébuleuſe formoit avec ce cercle un angle de 40 degrés au moins, en allant du ſud-oueſt au nord-eſt.

Je

Je penſe donc actuellement que la nébuleuſe d'*Andromède* change de figure ou de forme extérieure, & qu'elle change auſſi de clarté; nous avons vu que *Bouillaud*, d'après ſes propres obſervations, a eu le même ſentiment ſur la clarté de cette nébuleuſe, ainſi je ne crois pas qu'il reſte aucun doute maintenant ſur cela : paſſons à la nébuleuſe d'*Orion*.

Cette nébuleuſe, découverte par M. *Huyghens*, eſt de toutes celles que l'on connoît, la plus ſingulière par ſa figure; on la voit aiſément avec une lunette de 8 à 9 pieds, & c'eſt ce qui a fait penſer à M. de *Mairan*, dans ſon Traité ſur l'Aurore boréale, que ſa denſité varie, parce que, ſelon un paſſage de M. *Huyghens* tiré de ſon *Syſtema Saturnium*, cette nébuleuſe ne ſe diſtinguoit bien de ſon temps qu'avec de très-grandes lunettes, comme de 20 ou de 24 pieds de foyer; M. de *Mairan* ſe fonde encore ſur un deſſein de M. *Picard*, dans lequel la forme extérieure de cet eſpace lumineux diffère aſſez de celle que M. *Huyghens* nous a laiſſée du même eſpace.

J'ai obſervé cette nébuleuſe depuis pluſieurs années, & j'ai remarqué que, quoiqu'elle ſe voie aiſément avec une lunette de 8 ou 9 pieds, ſa forme varie conſidérablement, en employant pour la voir des inſtrumens dont l'effet ſoit beaucoup au-deſſus de celui que produit une lunette de 8 à 9 pieds de longueur; ce que je vais rapporter là-deſſus eſt un fait qui paroîtra ſingulier, & il l'eſt en effet.

Le vendredi 10 Mars 1758, j'allai à *Sainte-Geneviève* avec M. de *Joly*, pour obſerver *Vénus* & la nébuleuſe d'*Orion* avec le téleſcope Grégorien de 6 pieds de longueur, qui appartient à M. *Pingré*; il étoit près de 8 heures du ſoir.

La nébuleuſe d'*Orion* nous parut avoir la figure de la gueule de quelqu'animal qui ſe ſeroit ouverte, telle qu'elle eſt marquée dans la figure de M. *Huyghens*, mais avec les différences ſuivantes dans le reſte de la nébuleuſe.

J'ai aperçu vers l'oueſt une extenſion de lumière qui formoit un rectangle; cette lumière étoit très-rare, cependant elle ſe diſtinguoit aſſez bien, je l'ai fait remarquer à M. de

Joly & à M. *Pingré*, qui l'ont vue très-distinctement; elle étoit totalement détachée du corps de la nébuleuse, & elle n'y tenoit que par l'angle *E;* de plus cette seconde nébuleuse (je peux l'appeller de ce nom) alloit en s'affoiblissant, & ses extrémités se perdoient insensiblement dans le ciel.

Une lumière à peu près semblable à celle-ci & au nord de la nébuleuse s'est offerte à mes yeux. M. *Pingré* & M. de *Joly* l'ont aperçue ensuite comme ils ont fait la première.

L'étoile dont il est parlé dans le livre de M. de *Mairan*, sur l'Aurore boréale, m'a paru, comme à cet illustre Académicien, environnée d'une nébulosité très-sensible; mais nous observames une chose beaucoup plus digne encore de remarque que ces deux extensions de lumière dont je viens de parler.

Les trois étoiles que M.rs *Huyghens*, *Picard*, & après eux M.rs *Godin* & de *Fouchy* ont vues en ligne droite dans ce que j'appelle la *mâchoire inférieure*, nous ont paru totalement détachées de la nébuleuse; elles étoient sur une même ligne droite, & elles faisoient un angle considérable avec la mâchoire inférieure.

Je fis différentes réflexions sur cette dernière remarque; & le résultat fut de vérifier dans les jours suivans cette observation à l'aide de lunettes de 8 pieds & de 15 pieds de longueur: c'est ce que j'exécutai le 15 Mars vers les 8 heures du soir. Les trois étoiles dont il est ici question m'ont exactement paru placées comme elles le sont dans la figure que M.rs *Huyghens* & *Picard* nous ont laissée de la nébuleuse d'*Orion*.

D'après ces observations, je fis deux différens desseins de cette nébuleuse: un qui la représentoit telle que je l'avois vue avec le télescope Grégorien de 6 pieds; & un autre qui la représentoit telle que les lunettes me l'avoient fait voir.

Il falloit après cela confronter ces desseins au ciel, afin de corriger les défauts qui pouvoient s'y être glissés, comme il ne manque jamais de s'en glisser dans les desseins faits d'idée quelques jours après que les choses ont été vues; mais les mauvais temps & les clairs de Lune me furent un obstacle pendant quinze jours.

Enfin le 3 Avril, par un très-beau temps, nous dirigeames vers les 8 heures du ſoir le téleſcope de M. *Pingre* à la nébuleuſe d'*Orion*, & j'obſervai à loiſir cette nébuleuſe.

Je trouvai que l'ouverture que j'ai comparée ci-deſſus à la gueule de quelqu'animal qui ſeroit ouverte, étoit à peu de choſe près de 65 degrés; & que les trois étoiles qui, dans les figures de M.rs *Huyghens* & *Picard* ſont dans la mâchoire inférieure, faiſoient avec elle un angle d'environ 40 degrés, c'eſt-à-dire, que l'angle *ABC* étoit d'environ 65 degrés, & l'angle *CDq* d'environ 40 degrés. Le reſte de la nébuleuſe me parut comme je la vis le 10 Mars.

Je ne dois pas omettre une dernière remarque que nous avons faite la première fois que nous avons obſervé cette nébuleuſe avec le téleſcope de M. *Pingré*. Les quatre étoiles qui ſont au milieu de cette clarté nous ont paru d'un brillant extraordinaire; cette remarque a déjà été faite par M.rs *Huyghens* & *Derham*, & par pluſieurs autres qui ont parlé de cette nébuleuſe d'*Orion*: je la fis encore le 3 Avril.

Je ne trouvai pas à beaucoup près la même clarté, ni le même brillant dans l'*étoile* qui a paru à M. de *Mairan*, comme ſi elle étoit entourée d'une nébuloſité, & qui eſt au nord-nord-eſt de la nébuleuſe. La lumière de cette étoile eſt pâle & languiſſante; elle n'étincelle point, & on diroit qu'un brouillard léger la couvre perpétuellement (l'on peut conſulter à ce ſujet le Traité ſur l'Aurore boréale). La nébuleuſe qui précède le pied droit d'*Antinoüs*, & qui a été remarquée pour la première fois par M. *Kirch* en 1681, n'eſt autre choſe, ſelon les obſervations de M. *Derham*, qu'un prodigieux amas de très-petites étoiles.

Je l'ai obſervée plus d'une fois avec des lunettes depuis 8 juſqu'à 20 pieds de longueur, & avec un téleſcope Newtonien d'environ 3 pieds; il m'a paru que M. *Derham*, & ceux qui après lui ont parlé de cette nébuleuſe (comme M. de *Maupertuis*) ſe ſont trompés quand ils ont dit que la nébuleuſe d'*Antinoüs* (*n'eſt certainement pas une nébuleuſe*,

mais plutôt un aſſemblage d'étoiles à peu près ſemblables à celles de la voie lactée) ils ont vraiſemblablement pris pour la nébuleuſe de M. *Kirch* un nuage blanchâtre à la vue, & qui n'eſt réellement qu'un amas d'étoiles, mais dont l'extrémité du côté du nord confine à une vraie nébuleuſe que je préſume être celle de M. *Kirch.* Je vais rapporter ce que je trouve ſur mon regiſtre d'obſervations au ſujet de cette nébuleuſe.

Du 9 Juillet 1749. A côté d'*Antinoüs*, dans la branche de la voie lactée qui mène à l'*Aigle*, on voit un nuage très-blanc, & qui le paroît plus qu'aucun autre endroit de la voie lactée : ce nuage vu avec une lunette de 22 pouces de longueur diſparoît entièrement, & n'offre plus qu'un amas d'étoiles, au bout duquel, du côté du nord, il paroît une petite nébuleuſe de la même denſité que le nuage paroît à la vue.

Du 19 Juillet 1749. Au-deſſous d'un des pieds d'*Antinoüs*, il y a un prodigieux amas de très-petites étoiles qui forment à la vue un grand nuage blanc. Les principales étoiles qui le compoſent, forment au nombre de ſix un grand V *conſone* à peu près ſemblable à celui que forment les *Hyades*, avec cette différence que celui dont je donne la deſcription a ſon ouverture tournée du côté du midi.

Au-deſſus de ce nuage, c'eſt-à-dire vers le nord, il ſe voit une nébuleuſe un peu plus tranſparente que celle qui ſe trouve entre la tête & l'arc du Sagittaire; mais elle n'eſt pas ſi étendue dans le ciel que celle du Sagittaire. Environ au centre de cette nébuleuſe, on découvre, avec le ſecours du teleſcope, une aſſez groſſe étoile.

Du 10 Octobre 1749. J'ai obſervé la nébuleuſe qui précède le pied droit d'*Antinoüs*; elle eſt très-mal terminée du côté du couchant; de ſorte qu'elle imite aſſez bien de ce côté la chevelure d'une comète. M. de *Maupertuis*, dans ſon livre de la figure des Aſtres *, en parlant des taches blanches qui paroiſſent ſemées dans différens endroits du ciel, dit que *(celle d'Antinoüs n'eſt plus qu'un amas d'étoiles, ſi l'on ſe ſert pour l'obſerver d'une lunette à réflexion de huit pieds)* ; mais

* *Seconde édit. page 106.*

l'ayant obſervée avec une lunette de 20 pieds de longueur qui groſſiſſoit cent fois, je n'ai aperçu au milieu qu'une étoile brillante, que l'on aperçoit auſſi avec une lunette de 8 pieds de longueur.

Ayant continué de jeter tous les ans un coup d'œil ſur cette nébuleuſe & ſur le nuage qui la touche, je n'ai rien trouvé à changer à ma deſcription antérieure.

M. de *Cheſeaux* a obſervé la plupart des nébuleuſes rapportées dans les Tranſactions philoſophiques par M. *Derham*, & après lui dans le livre de la figure des Aſtres par M. de *Maupertuis*, leſquelles M. *Derham* a tirées du catalogue des étoiles fixes d'*Hevelius*, & de celui des étoiles auſtrales de M. *Halley*.

M. de *Cheſeaux* s'eſt ſervi d'un téleſcope Grégorien de 2 pieds, & d'une lunette de 25 pieds de longueur. Il a envoyé à M. de *Reaumur*, par M. de *Crouſas*, un catalogue de vingt nébuleuſes obſervées, ſoit au téleſcope, ſoit ſeulement à la vue, en les rangeant par ce moyen dans deux claſſes.

Dans ce catalogue * la nébuleuſe d'*Antinoüs* a ſa place à la queue de celles qui, vues par le téleſcope, ſe trouvent être de ſimples amas d'étoiles. C'eſt ainſi qu'il s'en explique. *(Quatrièmement enfin, dit-il, un prodigieux amas de très-petites étoiles près d'un des pieds d'*ANTINOÜS*)*. Or comme le téleſcope de 3 pieds & la lunette de 20 pieds de longueur dont je me ſuis ſervi, faiſoient au moins autant d'effet que le téleſcope Grégorien de 2 pieds & la lunette de 25 pieds de M. de *Cheſeaux*; il eſt vraiſemblable que M. de *Cheſeaux* a confondu le nuage dont j'ai parlé plus haut avec la vraie nébuleuſe qui en eſt voiſine, & dans laquelle je n'ai aperçu qu'une ſeule étoile, non plus que M. *Kirch*, pendant que je voyois dans le nuage voiſin un amas étonnant de très-petites étoiles. Je finirai mes remarques en diſant un mot de la nébuleuſe qui eſt entre l'arc & la tête du *Sagittaire*.

* Il a été lû à l'Académie par M. de Reaumur le 6 Août 1746.

Elle m'a toujours paru très-irrégulière dans sa figure, chevelue & répandant des espèces de rayons de lumière tout autour de son diamètre.

Le 29 Août 1747, vers les 9 heures du soir, j'ai observé cette nébuleuse par un très-beau temps avec une lunette de 18 pieds de longueur. J'aperçus assez près de cette nébuleuse trois étoiles, dont une à peine étoit visible, mais les deux autres étoient assez apparentes. J'en ai pris la configuration le plus exactement qu'il m'a été possible, afin qu'elles puissent servir de comparaison pour les autres observations que l'on fera dans la suite sur cette nébuleuse. On peut consulter la *figure 3*, dans laquelle la nébuleuse forme avec les trois petites étoiles *ABC* un parallélogramme. La nébuleuse étoit un peu au-dessus de la ligne tirée de *A* en *B*, savoir, de la moitié de son diamètre ou de trois minutes tout au plus. Elle paroissoit encore être plus proche de *B* que de *A*; de sorte que sa distance à l'étoile *A* pouvoit égaler une fois & demie sa distance à l'étoile *B*.

Le 17 Juillet 1749, j'observai cette même nébuleuse avec le télescope Newtonien d'environ 3 pieds, dont j'ai parlé, & qui appartient à M. de *l'Isle.* Je ne vis point la petite étoile *G* que j'avois remarquée le 29 Août 1747, mais je reconnus les deux autres qui formoient avec la nébuleuse exactement la même figure que celle que j'avois observée le 29 Août 1747.

Depuis ces deux époques, j'ai regardé de temps en temps cette nébuleuse, & je n'ai pas trouvé le moindre changement à faire dans ma configuration des années 1747 & 1749. Il ne paroît donc pas que cette nébuleuse ait eu de mouvement ni de parallaxe sensibles, ni qu'il soit arrivé de variation dans sa figure.

Telles sont mes remarques sur les nébuleuses. Je les soumets au jugement de la Compagnie, & à celui des Astronomes qui travailleront sur cette matière. Si des observations ultérieures m'en apprennent davantage, je donnerai de même la suite de mes remarques.

Fig. 1



Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 3.

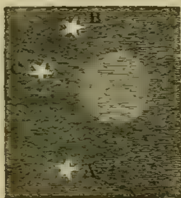
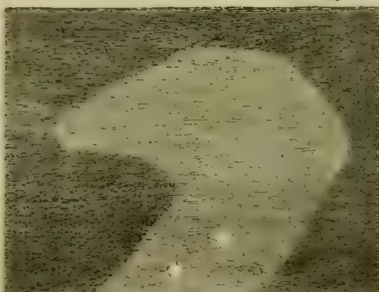


Fig. 5.



Fig. 6.



EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE *I*. Nébuleuse d'*Orion* suivant M. *Huyghens*.

Fig. 2. Nébuleuse d'*Orion*, telle que je l'ai vue le 10 Mars & le 3 Avril 1758 au soir, avec un télescope de 6 pieds de longueur; l'ouverture *A B c* m'a paru de 65 degrés environ, & les trois étoiles inférieures paroissoient faire, avec le côté *c D*, un angle de près de 40 degrés.

Fig. 3. Nébuleuse du *Sagittaire*, telle qu'elle a paru en 1747 & 1749 dans le mois de Juillet & avant, avec une lunette de 18 pieds.

Fig. 4. *A*, Nébuleuse d'*Andromède* observée par *Marius* en 1612, dans la forme où elle m'a paru pendant les mois de Décembre 1757 & Janvier 1758, à la vue simple & avec une lunette de 8 pieds. *B*, nébuleuse découverte au mois de Novembre 1749.

Fig. 5. Nébuleuse d'*Orion* suivant M. *Picard*.

Fig. 6. Nébuleuse d'*Orion*, telle qu'elle a paru le 11 Mars 1752 à 7 heures du soir, avec une lunette de 18 pieds, & le 12 Mars 1758 à 8 heures, avec une lunette de 8 pieds.

MÉMOIRE SUR L'ALUN.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

7 Décemb. 1759.

ON ſait depuis long-temps que l'Alun eſt un ſel neutre, formé par la combinaiſon de l'acide vitriolique avec une baſe terreuſe; la Chimie offre peu d'objets ſur leſquels on puiſſe prononcer plus hardiment, puiſque ce ſel étant aiſé à décompoſer, on peut examiner ſéparément ſes principes, & qu'en combinant de nouveau, avec l'acide vitriolique la terre qu'on en a retirée, on parvient à régénérer un alun tout ſemblable au premier.

On a d'abord cru que la terre de l'alun étoit de la nature de la chaux, de la craie & des autres terres abſorbantes ordinaires; mais comme depuis on s'eſt aſſuré que ces terres & quantité d'autres, formoient avec l'acide vitriolique des ſels pierreux, pendant que la terre retirée de l'alun, régénère ſon ſel, ces expériences ont ſuffi pour faire connoître qu'on avoit décidé ſur ſa nature avec trop de précipitation, & qu'il y avoit une différence entre la terre retirée de l'alun & les terres abſorbantes: il reſtoit à établir plus poſitivement en quoi elle conſiſtoit. Pluſieurs routes paroiſſoient conduire à ce but; elles ont été ſuivies ou au moins frayées par différens Chimiſtes: les uns ſe ſont attachés à travailler ſur l'alun même, & ils l'ont combiné avec différentes ſubſtances; d'autres, après avoir précipité la terre de l'alun, l'ont examinée à part: enfin quelques-uns ont eſſayé de faire un alun en combinant avec l'acide vitriolique différentes terres, dans l'eſpérance qu'il s'en trouveroit qui ſeroient ou entièrement, ou en partie, ſemblables à celles de l'alun.

C'eſt cet eſſai des différentes terres qui a principalement fixé mon attention; ainſi je me ſuis propoſé d'examiner plus attentivement qu'on n'a encore fait, ce qui réſulteroit de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec différentes terres abſorbantes,

abſorbantes. Quand on fera attention que les ſels formés d'un même acide, varient beaucoup ſuivant la nature de leurs baſes, & qu'il y a des différences aſſez conſidérables entre les terres qui ſont connues ſous la dénomination générale de terres abſorbantes; on jugera que je pouvois eſpérer des choſes intéreſſantes d'un travail que je me propoſois de ſuivre avec ſoin. J'eſpère offrir une recherche un peu complète ſur cette matière; mais aujourd'hui je n'en extrais que quelques faits qui ont un rapport plus immédiat avec l'alun.

On voit dans les Mémoires de l'Académie, dans le Traité de la fonte des métaux de Schlutter, publié par M. Hellot, & dans pluſieurs autres ouvrages, que l'alun ſe trouve tout formé dans quantité de ſubſtances de natures aſſez différentes; il eſt quelquefois ſi abondant, qu'il fleurit à la ſuperficie de la terre; on le trouve raſſemblé en pierre ou en roche, & on l'en retire par la calcination des pierres & leurs lavages; on le trouve encore dans des terres combuſtibles, dans le charbon foſſile, &c. dans une pierre bleuâtre aſſez ſemblable à l'ardoiſe qui ſe trouve en Angleterre; enfin dans des pyrites blanchâtres lorſqu'elles ont fleuri à l'air.

Il y a pluſieurs de ces matières que je n'ai pu me procurer; mais en retirant de l'alun de celles dont je pouvois diſpoſer, j'ai été à portée d'obſerver que quand j'avois bien lavé certaines laves & des pyrites ferrugineuſes qui avoient fleuri à l'air, pour en retirer tout le vitriol & l'alun que ces ſubſtances contenoient, j'obtenois de nouveaux criſtaux d'alun, lorſque j'avois verſé de l'huile de vitriol ſur ces terres lavées.

Je crois pouvoir expliquer ce fait par une exception à la Table des affinités de M. Geoffroy, qui a déjà été remarquée par M. ſon frère.

On ſait qu'en projetant de la limaille de fer doux dans une forte ſolution d'alun, l'acide vitriolique contenu dans l'alun abandonne ſa baſe pour ſe jeter ſur le fer qu'il diſſout *.

* M. Pott a découvert depuis que la même choſe arrivoit dans le mélange du zinc & de l'alun; l'acide vitriolique abandonne la baſe de l'alun pour former, avec la baſe métallique du zinc, un vitriol de zinc.

Je ſoupçonne, pour cette raiſon, que dans mes pyrites, l'acide vitriolique s'eſt jeté préférablement ſur le fer, & qu'il reſtoit une portion de terre propre à faire de l'alun, qui étoit dépourvue d'acide; ſi-tôt que je lui en ai eu fourni, elle ſe l'eſt approprié, & m'a procuré l'alun que j'ai retiré; &, ſi l'on remarque qu'en lavant certaines pyrites, les premières lotions donnent du vitriol & les autres de l'alun, il me ſemble qu'on en peut conclure que l'union de l'acide vitriolique ſe fait plus difficilement avec la terre de l'alun, qu'avec la ſubſtance métallique, mais qu'elle eſt plus intime & auſſi moins facile à ſe laiſſer diſſoudre par l'eau. Henckel, & tous les Auteurs qui, comme lui, ont ſoumis les pyrites à l'examen, après en avoir retiré les ſels neutres, les différens métaux, la terre métallique, enfin toutes les ſubſtances différentes qu'elles contiennent, & en plus grande quantité ſuivant les eſpèces de pyrites, ont toujours trouvé une terre non métallique qui entroit dans leurs compoſitions, & dont ils ont fait mention; mes obſervations m'engagent à croire que cette ſubſtance terreuſe eſt en grande partie la baſe de l'alun dépourvue de ſon acide, qui, lorſque je lui en préſentois, comme dans l'expérience que je viens de décrire, me reproduiſoit ce ſel.

J'ai fait encore quelques expériences ſur la précipitation de l'alun par des terres abſorbantes, plus alkalines que celle qui lui eſt propre.

Lorſque l'on jette certaines terres calcaires, certains ſpaths, &c. dans une forte diſſolution d'alun, il ſe fait une vive efferveſcence, & en même temps une nouvelle combinaiſon, qui forme, comme on le ſait, des ſélénites; elle ne peut avoir lieu que par une plus grande affinité de ces ſubſtances avec l'acide vitriolique, & ſans, en même temps, qu'il ne ſe précipite une partie de la terre de l'alun, puiſque l'on ſait que l'acide dans le ſel de l'alun n'y eſt point ſurabondant; c'eſt une pierre de touche pour obſerver les différens degrés d'alkalicité des terres par rapport à l'alun, qui m'ont paru mériter d'être ſuivis, mais ſur leſquels je ne ſuis pas encore en état de prononcer.

J'avois précipité beaucoup de terre de l'alun par des ſels alkalis, je l'avois bien édulcorée & l'avois combinée avec différens acides; mais M. Pott & M. Margraff, de l'Académie de Berlin, ayant exécuté & publié les mêmes expériences, il ſeroit inutile de rapporter mon travail, qui ne pourroit ſervir qu'à confirmer ceux de ces habiles Chimiſtes qui n'ont aſſurément pas beſoin de l'être; ainſi je me contenterai de faire remarquer que M. Margraff inſiſte ſur la difficulté qu'il a eue à criſtalliſer l'alun régénéré, ce qu'il attribue à une graiſſe ou à une matière gommeuſe qui accompagne cette terre & qui fait un grand obſtacle à ſa criſtalliſation: j'avoue que la même choſe m'eſt arrivée pluſieurs fois, mais ſouvent auſſi les criſtaux ſe ſont très-bien formés, quoique j'employaſſe la même terre qui avoit formé la ſubſtance gommeuſe, ce qui paroît annoncer que la différence que M. Margraff & moi avons obſervée dans la criſtalliſation, dépend plus des doſes que de la nature de la terre: quoi qu'il en ſoit, M. Margraff a mêlé avec ſa terre un peu de ſel alkali pour la dégraiſſer & faciliter la criſtalliſation; je ſens bien qu'on pourra m'objecter que malgré l'attention que j'ai apportée à bien édulcorer ma terre d'alun précipitée, il pouvoit y reſter une impreſſion d'alkali, qui tenoit lieu de celui que M. Margraff croit qu'il eſt à propos d'y ajouter; mais outre que la terre d'alun qui ſe criſtalliſoit ſi difficilement dans les expériences de M. Margraff, avoit été comme la mienne précipitée par un ſel alkali, il ſuffit qu'avec la même terre j'aie eu la matière gommeuſe, & qu'en changeant les doſes je ſois parvenu à obtenir de beaux criſtaux, pour en conclure que le phénomène dont il s'agit dépend plus des doſes que d'une qualité particulière à cette terre: je pourrois rapporter des exemples d'autres ſels qui, quand on manque les doſes, forment pareillement une matière gommeuſe, & je crois pouvoir appuyer mon ſentiment de l'autorité de M. Baron * & de pluſieurs autres Chimiſtes qui penſent que l'urine pourrie, la chaux, la potaſſe, &c. qu'on emploie dans quelques fabriques d'alun pour faciliter la préparation de ce ſel, ne ſervent qu'à

* Chimie de Lémery.

abſorber une ſurabondance d'acide qui, dans ce cas, nuit à ſa criſtalliſation.

Dans l'uſage de l'alun pour la fabrique des teintures, celui qu'on employe y réuſſit plus ou moins bien ſuivant l'une de ces matières qui a été employée à ſa préparation, ce qui paroît prouver que ces ſubſtances entrent pour beaucoup dans la formation de l'alun *. Ce fait, dont je conviens, ſembleroit être contraire à ce que je viens d'avancer; mais comme j'ai introduit ſouvent avec l'alun des matières étrangères, qui cependant changeoient ſa criſtalliſation & même ſes propriétés; je crois auſſi que celles dont on ſe ſert dans la préparation de quelques aluns, quoiqu'utiles pour ſe le procurer plus promptement & plus facilement, peuvent ne point entrer néceſſairement dans ſa formation, puiſqu'il eſt d'expérience qu'on peut ſe procurer de l'alun ſans leur ſecours.

Celui de Rome, des environs de Pouzolles, &c. la pierre grisâtre de la Tolfa qui contient beaucoup d'alun n'a beſoin que d'être calciné, lavé & enſuite d'être jeté dans l'eau pour s'y fondre. On filtre la liqueur, & le ſel ſe criſtalliſe ſans aucune addition, parce que dans ces aluns il ne ſe rencontre pas, je crois, une ſurabondance d'acide.

J'ajouterai à ce que je viens de dire ſur la terre de l'alun, qu'elle ſe diſſout en entier par l'acide nitreux, & qu'elle forme avec l'acide du ſel marin une eſpèce de beurre qui ſe fond dans l'eau, mais avec lequel on ne peut former de gros criſtaux.

Étant donc bien perſuadé, par mes propres expériences & par celles de M. Margraff, que la terre de l'alun eſt d'une nature ſingulière & fort différente de la plupart des terres alkalines; je me propoſai de faire quantité d'épreuves pour eſſayer de trouver une terre qui fût de la même nature: c'eſt, comme je l'ai dit plus haut, la partie principale de mon travail, dont je me contente d'extraire aujourd'hui deux ſeules

* Celui d'Angleterre altère toujours la couleur que l'on veut donner aux étoffes, par la petite portion d'urine qu'il conſerve.

expériences qui me paroiſſent mériter quelque attention, & que j'ai aſſez répétées pour y avoir confiance.

On ſe rappellera que M. Geoffroy dit, dans les Mémoires de l'Académie, avoir obtenu quelques criſtaux d'alun par le mélange de l'acide vitriolique avec des ſubſtances terreuſes de natures fort différentes. Certains verres, des terres propres à faire de la fayence, des terres cuites, des teſſons de pots, des os calcinés, même des cendres de foyer: toutes ces ſubſtances ont donné quelques criſtaux d'alun, après avoir reſté long-temps en digeſtion avec l'acide vitriolique ; mais, quoique les os & les cendres ne lui euſſent donné que très-peu d'alun, il ſoupçonna que la terre propre à former la baſe de ce ſel, devoit tirer ſon origine de la deſtruction de différentes parties animales ou végétales; & que, ſuivant que ces terres ſe trouvoient mêlées en plus ou en moindre quantité avec celle qu'il éprouvoit, elles fourniſſoient auſſi plus ou moins d'alun.

J'avoue qu'en rédigeant mon travail ſur l'alun, & conſultant ce que M. Pott a donné ſur cette matière, les réſultats de mes expériences ſe ſont trouvés ſemblables à ceux de cet habile Chimiſte.

Les os, les coquilles d'huitres & pluſieurs autres matières que cite M. Geoffroy, ne m'ont donné que des filets ſoyeux: les produits de quelques autres n'avoient pas tous les caractères de l'alun; enfin certaines terres m'en ont offert ſi peu, que la concluſion du Chimiſte françois ſur la baſe de l'alun, ne me parut pas encore aſſez établie.

Je ne citerai point les Auteurs qui ont dit avoir obtenu de l'alun par la combinaiſon des matières d'une nature encore moins propre à pouvoir en fournir *(a)*.

Les produits des différentes terres que j'ai miſes en expérience, s'accordent mieux avec le ſentiment de M.rs Hellot *, Pott & Margraff, qui en ont tous obtenu quelques criſtaux,

* *Mém. acad. 1739.*

(a) Ceux, par exemple, qui ont dit en avoir obtenu avec la craie & l'acide vitriolique: l'on ſait que cette combinaiſon, quand la craie eſt pure, ne donne qu'une ſélénite.

en combinant avec l'acide vitriolique les terres qui approchent le plus des ſubſtances bollaires & argileuſes, ſans que je veuille dire que ce ſoient les ſeules ſubſtances avec leſquelles la terre propre à l'alun puiſſe ſe rencontrer.

M. Margraff, qui, comme je viens de le citer, a obtenu quelques criſtaux d'alun en mêlant l'argile & l'acide vitriolique, a ajouté à cette combinaiſon un peu de ſel alkali; mais perſonne, à ce que je crois, n'eſt parvenu à trouver une terre qui ne contienne point d'alun, & qui avec l'acide vitriolique, ſans aucune addition, donnât une grande quantité de ce ſel. C'eſt une de ces terres que je me propoſe de faire connoître aujourd'hui.

Il y a quelques années que M. Abeille, Correſpondant de l'Académie, lui envoya des échantillons d'une terre fine, légère, couleur de citron, qui ſe trouvoit dans une carrière de tripoli aux environs de Rennes *. Quelques indices très-incertains, mais principalement le but que je m'étois formé d'examiner le produit des mélanges de l'acide vitriolique avec différentes terres abſorbantes, m'engagèrent à combiner cette terre avec cet acide; l'efferveſcence fut lente & modérée, quoiqu'il s'excitât dans le vaſe une grande chaleur: ces circonſtances augmentèrent mes eſpérances, parce qu'elles ſont aſſez analogues avec celles qui accompagnent le mélange de l'acide vitriolique avec la terre de l'alun; au lieu qu'avec les terres abſorbantes qui forment des ſels pierreux, l'efferveſcence eſt très-vive, quoique la chaleur paroiſſe moins conſidérable; & j'ai reconnu depuis que ces circonſtances peuvent ſervir à diſtinguer d'avance les terres qui ſont propres à fournir de l'alun, de celles qui ne donnent preſque que des ſels pierreux.

Quoi qu'il en ſoit, ſans addition de ſels alkalis, & en aſſez peu de temps, plus de la moitié de ma terre forma de beaux criſtaux octaèdres très-gros & bien réguliers, qui ſe diſſolvent aſſez promptement & entièrement dans l'eau,

* Voyez une lettre ſur le tripoli, inſérée dans le IIIe volume des Savans étrangers, envoyée à M. B. de Juſſieu par M. de Gardeil.

qui ont ſur la langue un goût aſtringent & ſtiptique, qui ne tombent point en *deliquium* à l'air, qui bourſouflent ſur la pelle rouge, & dont on peut précipiter la terre par un ſel alkali fixe ou volatil, enfin à tous égards un vrai alun. Il faudroit s'aſſurer ſi en mêlant ſimplement cette terre avec des glaiſes ou des pyrites, qui contiendroient de l'acide vitriolique, on n'obtiendroit pas de l'alun, ce moyen qu'on ne pourroit eſſayer que ſur le lieu feroit naître, s'il réuſſiſſoit, une branche de commerce qu'il ſeroit avantageux de s'approprier*.

Je remarquerai encore que ſi pour quelques prépaıations délicates, on avoit beſoin de la terre de l'alun bien pure, on pourroit préférer celle qu'on auroit précipitée par un alkali volatil; car d'abord il y a lieu de préſumer que cette terre ſeroit exempte de tout mélange métallique; 2.° qu'il eſt d'expérience que la terre précipitée par cet alkali volatil eſt réduite en molécules plus fines, parce que probablement le mélange de l'acide avec lui eſt plus intime; enfin, parce que ſi l'on ſoupçonnoit qu'il y fût reſté un peu d'alkali, outre le lavage, on pourroit l'enlever par une chaleur douce & long-temps continuée. Je paſſe à l'autre expérience qui offrira quelque choſe de plus ſingulier.

On ſait qu'un même acide forme des ſels très-différens, étant mêlé avec différentes baſes alkalines; l'acide du vitriol, mêlé avec le ſel de tartre ou avec celui de la ſoude, ou avec la craie, ou avec la baſe de l'alun, ou avec les ſubſtances métalliques, forme des ſels qui varient beaucoup dans leur criſtalliſation.

Ces faits tout communs qu'ils ſont, me firent penſer qu'il devoit y avoir des différences dans la criſtalliſation des aluns qui auroient pour baſe différentes terres, & déjà je me propoſai de prêter une ſingulière attention à la forme des criſtaux que je pourrois eſpérer de mes différentes combinaiſons.

Nous liſons dans différens Auteurs qui ont parlé de l'alun,

* Je crois à propos de dire ici que M. Abeille a bien voulu me procurer des tripolis de cette carrière, de différentes qualités, & que je les ai joints avec l'acide vitriolique, ſans en avoir pu obtenir le moindre ſel d'alun.

que sa cristallisation naturelle, ou que l'on se procure par la dissolution & évaporation des substances qui le contenoient, varie infiniment; les uns se séparent par feuillets, d'autres se cristallisent par aiguilles fines comme des cheveux, d'autres ressemblent à une éponge, d'autres à de la farine; & M. Tournefort parle, dans son Voyage du Levant, d'un alun liquide qui ne se cristallisoit point; je n'ai pas été à portée d'examiner si les sels que citent ces Auteurs, étoient de vrais aluns, j'avoue même que par les descriptions qu'ils nous en ont laissées, l'on peut douter que les bases de tous ces sels fussent parfaitement terreuses; mais presque tous s'accordent sur la description d'un alun en filets, que la cristallisation seule fait différer beaucoup de l'alun ordinaire, ce qui lui a fait donner le nom d'*alun de plume ;* on le trouve aujourd'hui dans quelques Cabinets où on le conserve à cause de sa rareté: c'est cet alun que quelques Auteurs ont confondu avec l'amiante, quoique leurs caractères ne se ressemblent en rien, & qu'ils diffèrent essentiellement par la facilité que l'alun de plume a à se fondre dans l'eau, au lieu que l'amiante n'y éprouve aucun changement, & parce que l'amiante n'a point le goût stiptique que cet alun a de commun avec l'alun ordinaire.

Je crus que cette même dénomination donnée à l'amiante & à l'alun de plume, pouvoit avoir eu quelque fondement; cette conjecture & l'envie que j'avois de m'instruire davantage sur la nature de la pierre qui le donne, m'engagèrent à la soumettre à l'épreuve.

J'avois une petite quantité d'amiante de Chypre *; je séparai la pierre grise sur laquelle cette amiante prend naissance : je la pilai & la mêlai avec un peu d'acide vitriolique sans aucune autre addition; le mélange s'échauffa, mais ne m'offrit point d'effervescence considérable. Je fis encore un autre mélange d'une partie d'amiante ou lin incombustible, dans le même acide; je ne fus point surpris au bout de quelque temps de trouver celui-ci dans le même état où je l'avois mis,

* *Amiantus filris mollioribus parallelis, facile separabilibus. Linum montanum.* Albertus de Wallerius.

je

je le regardois comme une eſpèce particulière de ſels pierreux, & j'avois vérifié, d'après tous les Auteurs qui en ont parlé, que les acides n'avoient aucune priſe ſur lui; mais j'eus lieu d'être ſatisfait quand je viſitai mon mélange de la terre d'amiante. Ma première conjecture ſe trouva alors appuyée ſur plus de fondement; je trouvai dans mon verre preſque toute la terre changée en cryſtaux qui avoient la forme d'un parallèlépipède alongé, ou en des priſmes carrés à vive-arête, terminés par une pyramide très-différente de ceux de la criſtalliſation de l'alun commun. Je ne me ſuis point contenté de ces premiers criſtaux, quoique faits naturellement, je les ai encore fait diſſoudre dans l'eau où ils ſe fondent aiſément; & après avoir filtré & fait évaporer la liqueur, j'ai toujours obtenu la même forme de criſtalliſation. Quand je n'ai laiſſé précipiter qu'une partie de mon ſel, j'ai eu des criſtaux bien diſtincts en priſmes alongés & ſéparés les uns des autres; mais quand j'ai laiſſé criſtalliſer toute ma liqueur très-chargée de ſels, j'en ai obtenu une maſſe où il étoit toujours aiſé de diſtinguer des filets ſoyeux comme dans les premières criſtalliſations.

Cet alun artificiel, excepté la forme de ſes criſtaux différens de ceux de l'alun ordinaire, me parut avoir tous les caractères communs avec lui; il bourſoufle ſur les charbons & y dépoſe une terre; je l'ai précipité, de même que ce ſel naturel, par un alkali; la ſeule différence que j'ai cru apercevoir, c'eſt que la terre précipitée m'a paru demeurer toujours plus griſe que celle de l'alun ordinaire précipitée par le même moyen.

Je n'oſerois aſſurer avoir imité parfaitement l'alun de plume; mais l'on avouera que celui-ci diffère beaucoup, par ſa criſtalliſation, de l'alun ordinaire, & qu'il reſſemble aſſez à la deſcription que quelques auteurs nous ont donnée de l'alun de plume; & comme il a tous les caractères communs avec l'alun ordinaire, j'ai cru devoir lui conſerver le nom d'*alun*.

Ce ſera donc une pierre qui, réduite en petites parties, ſe change avec l'acide vitriolique preſque toute en alun, différent ſeulement, par ſa criſtalliſation, de celui que nous avons

le plus communément. Malgré cette différence, connoissant la nature de la pierre de l'amiante de Chypre, qui paroît être, suivant Wallerius, de première origine, cette expérience ne doit-elle pas confirmer l'idée que j'ai que la conjecture qui fait provenir la terre propre à l'alun, du débris de parties animales ou végétales, demande encore à être mieux constatée.

J'aurois desiré posséder une plus grande quantité de cette pierre pour la soumettre, ainsi que le sel qu'elle m'a produit, à différentes épreuves, & je finis par rapporter l'examen que la petite provision que j'avois, m'a permis d'en faire.

J'ai exposé à un feu assez violent la pierre, avec les filets d'amiante qui la divisent; l'amiante en est sorti très-brillant & cassant, ce qui prouve qu'il avoit souffert une espèce de calcination: ceci s'accorde parfaitement avec ce que dit M. Pott dans sa Lithogeognosie de *Lalumen scissile petræum*, que je traduis par amiante, pour ôter le nom d'alun à toute substance qui ne porte aucun des caractères de ce sel; suivant M. Pott, l'amiante s'est réduit en plâtre par la calcination.

Je l'ai mêlé, ainsi calciné, avec l'acide vitriolique, & je n'en ai presque point obtenu d'alun.

J'ai donné à la pierre un degré de feu bien plus fort, sans parvenir à lui procurer le moindre commencement de vitrification; en lui ajoutant un fondant, je n'ai eu qu'un verre terne & imparfait; avec du verre, j'ai eu un émail peu transparent.

Camillus Leonardus *(a)*, Woltersdorff *(b)* & plusieurs auteurs, regardent cette pierre comme résistante au feu de verrerie; ce n'est pas le sentiment de M. Pott, qui la donne comme une pierre aussi aisée à fondre que le sable; peut-être n'étoit-ce pas l'espèce de pierre dont je parle aujourd'hui, qui a servi à l'examen de ce Chimiste; ce que je puis dire, c'est que pour avoir un objet de comparaison, j'avois exposé au même feu du tripoli, qui, comme on sait, se vitrifie difficilement, dont

(a) Lib. de Lap. cité dans la Collection académique, *t. III, p. 552.*

(b) Woltersdorff, *Systema mineral.* Berlin.

la ſurface s'étoit vitrifiée, pendant que ma pierre n'avoit ſouffert aucun changement.

L'examen que M. Margraff a donné de la baſe de l'alun, avec les épreuves que je viens de détailler de la pierre qui donne naiſſance à l'amiante de Chypre, me paroiſſent ſe rapprocher aſſez pour croire que la plus grande partie de la baſe de cette pierre eſt ſemblable à celle de l'alun ; il faut cependant qu'elle en diffère en quelques points, puiſqu'avec le même acide, la forme de la criſtalliſation de ces deux ſels ſe reſſembloit ſi peu : cet exemple eſt aſſez commun. Combien y a-t-il de ſels dont les baſes paroiſſent les mêmes, & qui ne le ſont pas ? combien y a-t-il de choſes ſur leſquelles il nous reſte encore nombre de connoiſſances à deſirer ?

PROJET D'OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES ET HYDROGRAPHIQUES,

Pour parvenir à former pour la mer Méditerranée, une ſuite de Cartes exactes, accompagnées d'un Portulan, ſous le titre de Neptune françois, Second volume.

Par M. DE CHABERT.

Lû dans l'Aſſemblée publique du 25 Avril 1759.

SI la rectification des Cartes des grandes mers eſt eſſentielle pour la Navigation de long cours, on peut dire que pour le cabotage, la rectification de celles des mers moins étendues, des grands golfes, des archipels & des côtes les plus fréquentées, eſt encore plus néceſſaire.

Indépendamment de ce que les routes y ſont plus courtes, les vaiſſeaux ſouvent obligés d'approcher de fort près des côtes, ſoit pour y croiſer plus avantageuſement, ſoit pour profiter des vents de terre en les prolongeant, ſont expoſés à de fréquens dangers par l'embarras où les jette la variété qu'ils trouvent entre les diverſes Cartes, par rapport à la figure de ces côtes.

C'eſt ſur ce principe que, vers la fin du dernier ſiècle, l'on forma le projet d'y travailler efficacement, & l'on commença de l'effectuer par les opérations ſuivies, qui furent faites par ordre du Roi ſur les côtes occidentales de l'Europe, & particulièrement ſur celles de France; le recueil de Cartes, publié en 1693, ſous le titre de *Neptune françois, I.er volume,* en eſt le fruit.

Cet Ouvrage excellent, à bien des égards, & dont l'utilité a été depuis ce temps généralement reconnue, devoit être continué par rapport à la Méditerranée au commencement de ce ſiècle.

On deſiroit depuis long-temps, d'avoir des Cartes de cette

mer; on avoit travaillé à recueillir les matériaux néceſſaires; M. Colbert avoit envoyé pour cela à Toulon des ordres en 1678.

Ce Miniſtre s'étonnoit en effet dès-lors, que cette mer, le plus ancien théatre de la Navigation & du Commerce maritime, & la plus fréquentée par l'effet de ſa ſituation avantageuſe entre l'Europe, l'Aſie & l'Afrique, à qui elle ſert de communication, fût la plus imparfaitement tracée.

A peine en avoit-on en France quelques repréſentations manuſcrites, qui ne méritoient pas le nom de *Cartes*, puiſque dans la plupart il n'y avoit pas ſeulement une échelle de latitude, & que ſans s'embarraſſer de la ſituation des différentes terres par rapport au ciel, elles étoient placées à peu-près dans leurs diſtances groſſièrement eſtimées, & dans leurs directions, ſuivant la bouſſole, dont la déclinaiſon étoit mal connue, ou abſolument ignorée.

Ce qu'on voyoit par rapport à la Méditerranée dans l'*Europe marine*, petit Atlas publié en Hollande en 1658, chez *Ulas Bloem*, & dans le *Monde aquatique*, autre Atlas auſſi publié en Hollande en 1670, chez *Pieter Goos*, non plus que dans les Portulans italiens de *Bartolomeo Creſcentio Romano* en 1607, & de *Franceſco-Maria Levanto* en 1664, n'étoient encore, quoique gravés, que des tableaux informes de cette mer.

Auſſi n'oſoit-on pas s'y fier pour *faire canal*, c'eſt-à-dire, pour perdre la terre de vue dans les traverſées; ce que l'on évitoit autant qu'il étoit poſſible.

Les Hydrographes démontroient en vain l'utilité des règles du Pilotage; elles étoient abſolument négligées dans la Méditerranée, faute de Cartes ſur leſquelles on pût les rapporter.

L'expérience ſeule des Pilotes-côtiers décidoit du ſuccès de la navigation, leur incertitude & leur ignorance, aſſez communes aux gens de leur état, expoſoient un Capitaine habile aux plus cruelles perplexités, & ſouvent au péril le plus évident; enfin en ſuppoſant de l'habileté à ces ſortes de Pilotes, elle ſe bornoit à un petit nombre de côtes, il falloit en avoir pour chaque pays où l'on devoit aller.

Il paroît d'abord singulier que dans le même temps, les Cartes des pays les plus éloignés fussent déjà assez exactes pour servir seules de guide à la plupart des Navigateurs; la raison en est cependant sensible. Dans l'impossibilité de trouver des personnes qui en connussent les côtes, on les parcouroit avec incertitude; mais les Pilotes, loin d'abandonner, à la vue de la terre, comme dans la Méditerranée, la suite de leurs routes & des observations qu'ils avoient pratiquées si utilement pour traverser l'Océan, redoubloient alors de soin pour en tenir le compte le plus circonstancié; on traçoit ensuite sur le papier ces routes, avec les remarques des terres suivant les mêmes principes d'après lesquels on les avoit faites.

C'est ainsi que par les seules règles du pilotage, on dressa, peu de temps après la découverte du Nouveau-monde, des Cartes de ses côtes, très-susceptibles d'être perfectionnées.

Pour débrouiller ce cahos que la routine entretenoit dans la géographie de la Méditerranée, les personnes les plus éclairées du département de Toulon, furent consultées, & convinrent unanimement qu'il falloit condamner toutes les espèces de cartes que l'on avoit eues jusqu'alors de cette mer, & envoyer le long des côtes, pour en lever les Cartes, des Officiers dont la capacité en ce genre fût reconnue.

On fixa les moyens que l'on regardoit comme suffisans pour se procurer en peu de temps une Carte excellente; ils consistoient à prendre hauteur sur les principaux caps, à estimer les distances d'un cap ou d'une pointe à l'autre, & leurs directions suivant la boussole, dont on observeroit la variation, à lever les plans des ports & des mouillages, & sur-tout à dessiner les vues des montagnes & autres objets qui servent de reconnoissance.

M. de Cogolin & M. Chevalier, tous deux Capitaines de vaisseaux, & en partie rédacteurs du projet, furent d'abord employés à son exécution. On leur joignit M.rs Pêne & Pétré, Ingénieurs, pour faire les desseins & pour lever à terre le détail des côtes. Ils commencèrent en 1679 à parcourir, l'un la *Catalogne* & les *îles Baleares*, l'autre l'*Italie*.

On continua de faire de semblables opérations sur d'autres côtes pendant encore quelques années. M. de Cogolin fut en 1685 dans l'Archipel avec M. Razaud, Ingénieur, M. de la Motthe-d'Airan y fut aussi. M. de Beaujeu avoit été au royaume de Naples & dans le golfe Adriatique; & en 1686 M. Plantier, Ingénieur, fut en Syrie, dans l'île de Chipre & jusqu'aux Dardanelles.

On forma de leurs ouvrages des recueils magnifiquement dessinés, dont la plus grande partie sont conservés au Dépôt des cartes, plans & journaux de la Marine.

Ces travaux donnèrent des connoissances de plusieurs côtes & des matériaux pour former des portulans. Ils accoutumèrent plusieurs Navigateurs de cette mer à ne plus se rapporter entièrement aux pilotes-côtiers; mais il s'en falloit bien qu'on remplît par-là le projet de faire une Carte générale & exacte de la Méditerranée.

Ceux qui avoient formé ce projet ne l'envisageoient que comme marins & caboteurs, nullement comme Géographes, encore moins comme Astronomes.

Ils étoient persuadés, comme presque tous les Officiers de Marine de ce temps-là, que rien ne pouvoit mieux satisfaire aux besoins des Navigateurs, qu'une Carte uniquement dressée sur les pratiques de leur métier, & sur-tout sur les observations de latitude faites avec les mêmes instrumens dont ils se servoient en mer, tels que l'astrolabe & l'arbalestrille, quoique très-défectueux de leur propre aveu.

Ils regardoient une telle Carte comme préférable à celle où seroient employées des latitudes observées à terre avec d'excellens instrumens; prétendant que lorsqu'ils venoient du large pour chercher une côte, ils ne trouvoient plus leur compte à rapporter leur point fait d'après leur latitude prise en mer sur une Carte dressée suivant la latitude prise avec des instrumens autres que ceux de mer.

Il paroît étonnant qu'ils ne sentissent pas que ce prétendu avantage consistoit dans un accord supposé entre les différentes observations de latitude d'un même lieu faites avec des instrumens si imparfaits.

Un préjugé si évidemment faux étoit cependant accrédité au point que les Officiers de la plus grande distinction pensoient de même. M. le Chevalier de Tourville, depuis Maréchal de France, dans une lettre qu'il écrivoit au Ministre le 22 Décembre 1685, sur la navigation de la Méditerranée, soutenoit qu'il n'y avoit pas d'autre moyen de faire de bonnes Cartes pour naviguer dans cette mer.

Ce fut au contraire la principale cause des erreurs que l'on reconnoît dans les Cartes particulières qui résultèrent de ces premières opérations; & comme presque tous les pilotes ont continué de penser ainsi, la contrariété qui subsiste encore dans toutes les Cartes qu'ils ont faites de la Méditerranée en est également la suite.

Michelot & *Therin*, de concert, furent les premiers pilotes qui publièrent à Marseille une Carte gravée de la Méditerranée, en 1689 (du moins c'est la plus ancienne que j'aie vue). Quatre ans après, *Berthelot* fit paroître la sienne, dont il y a eu ensuite trois ou quatre éditions : cette Carte de Berthelot a toujours été regardée comme la moins mauvaise, quoique dans les temps de ses différentes éditions il en ait paru plusieurs de Michelot & autres.

Toutes ces Cartes étoient des *Cartes plates:* les pilotes de cette mer n'en ont jamais fait, ni voulu connoître d'autres, malgré le vice de leur construction; puisque la rondeur de la Terre y est supposée insensible par rapport à l'étendue de pays qu'elles contiennent, & qu'on y représente les méridiens parallèles entr'eux & en même temps les degrés de latitude égaux.

On voit le défaut qui doit suivre nécessairement une telle supposition, lorsqu'il s'agit d'une Carte générale de la Méditerranée, qui comprend environ quinze degrés en latitude.

On pourroit du moins éviter cette cause certaine d'erreur, en faisant des Cartes *réduites*, dont la projection est vraie, d'autant que ce n'est guère qu'en apparence que les *plates* sont plus simples ou plus commodes dans la pratique.

Ces premières Cartes étoient d'ailleurs pleines de défauts.

Dans

Dans beaucoup d'endroits, ces défauts en latitude alloient à plus d'un demi-degré, j'en ai dit la raison; & en longitude, ou dans le sens de l'est à l'ouest, ils étoient encore plus considérables. On comprend que les erreurs d'une estime grossière dans les distances d'un cap à l'autre, venant à s'accumuler, pouvoient aller loin dans une longueur telle que celle de la Méditerranée: mais croiroit-on que jusqu'alors cette mer eût été presque toujours représentée trop étendue de l'occident à l'orient d'un septième, & même d'un quart de sa longueur totale.

M.rs Gassendi & de Peiresc l'avoient découvert d'après l'examen des observations d'éclipses de Lune que des Missionnaires avoient faites au *Caire* & à *Alep*.

Dans ces circonstances, il étoit important qu'un homme vraiment habile détruisît les préjugés des Navigateurs de la Méditerranée, les éclairât dans les pratiques de leur métier, leur montrât l'avantage des observations de latitude faites à terre avec de bons instrumens pour corriger les Cartes, appliquât enfin à la Géographie de cette mer le nouveau moyen que l'Astronomie venoit de fournir pour changer la face de la Géographie du monde entier, & dont l'Académie s'étoit servi tout récemment avec succès pour déterminer les méridiens de plusieurs villes & ports de France. Je veux dire les observations des éclipses des Satellites de Jupiter, très-fréquentes & supérieures à celles de Lune, qui avoient été seules pratiquées jusqu'alors, & qui étoient rares: quoique cependant ces éclipses des Satellites ne comportassent pas encore autant de justesse que les moyens dont nous parlerons dans la suite.

M. de Chazelles, Hydrographe des Galères depuis 1685, & qui avoit auparavant cultivé l'Astronomie sous M. Cassini, en avoit formé le projet dès le temps de son arrivée à Marseille.

Il s'embarquoit en conséquence toutes les années sur les Galères, il faisoit beaucoup d'Observations de latitude & des Remarques sur les côtes qu'elles parcouroient; mais il avoit sur-tout à cœur d'aller à l'extrémité orientale de la Méditerranée, pour vérifier & constater sa longueur par des observations astronomiques.

M. le Comte de Ponchartrain ayant résolu de faire travailler à un *second volume* du *Neptune François*, qui comprît la Méditerranée, chargea de ce soin M. de Chazelles, dont il connoissoit le mérite par la grande part qu'il avoit eue aux opérations du premier volume de cet ouvrage; il l'envoya au Levant en 1693.

Son travail sur les côtes d'Égypte, de Syrie, de Chypre & de Turquie fut aussi utile qu'on l'avoit espéré ; & l'on ne peut en faire un plus grand éloge, qu'en rappelant l'honneur qu'il lui procura d'être reçu dans cette Académie.

M. de Chazelles ne cessa de recueillir, autant qu'il put, des matériaux pour remplir les vues du Ministre jusqu'en 1701 ; c'est alors qu'il donna à l'Académie le *Prospectus* de ce second volume du *Neptune François*, ou *Portulan de la Méditerranée*, qui, suivant ce qu'il annonçoit, devoit être un Portulan raisonné, composé de trente-deux Cartes.

Les observations de latitude & de longitude faites en 1700 & 1701, par le P. Feuillée, dans l'Archipel & à Tripoli sur la côte d'Afrique, rapportées dans les Mémoires de l'Académie de 1702, furent encore une augmentation précieuse de matériaux pour M. de Chazelles: mais il s'en faut bien qu'il en eût assez de ce genre, pour pouvoir en faire, suivant son projet, la base de son ouvrage.

D'ailleurs, il trouva, sans doute, moins de facilités qu'il ne l'avoit cru dans la réunion en un seul corps qu'il comptoit de faire de toutes les Cartes particulières levées par les divers Officiers de marine & Ingénieurs, & des journaux ou mémoires qu'il avoit recueillis, puisque, malgré tout son zèle pour la formation de ce Portulan; il n'en avoit encore rien produit lors de sa mort, arrivée en 1710.

En voici une autre preuve.

En 1737, M. le Marquis d'Albert, alors chargé du Dépôt, & au zèle duquel on doit un grand nombre de Cartes marines qui en sont émanées & reconnues pour les meilleures, essaya de faire reprendre le projet de M. de Chazelles entièrement oublié jusqu'alors.

OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES,

Faites au château de Denainvilliers, proche Pithiviers en Gâtinois, pendant l'année 1758.

Par M. DU HAMEL.

AVERTISSEMENT.

LES Obſervations météorologiques ſont diviſées en ſept colonnes, de même que les années précédentes. On s'eſt toujours ſervi du thermomètre de M. de Reaumur, & on part du point zéro, ou du terme de la glace: la barre à côté du chiffre indique que le degré du thermomètre étoit au-deſſous de zéro; quand les degrés ſont au-deſſus, il n'y a point de barre; o déſigne que la température de l'air étoit préciſément au terme de la congélation.

Il eſt bon d'être prévenu que dans l'Automne, quand il a fait chaud pluſieurs jours de ſuite, il gèle, quoique le thermomètre, placé en dehors & à l'air libre, marque 3 & quelquefois 4 degrés au-deſſus de zéro; ce qui vient de ce que le mur & la boîte du thermomètre ont conſervé une certaine chaleur; c'eſt pourquoi on a mis dans la ſeptième colonne, *Gelée.*

Les Obſervations ont été faites à huit heures du matin, à deux heures après midi, & à onze heures du ſoir.

JANVIER.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés	Degrés	pouc.	lign.	
1	N. E.	—2 ½	— 2 ½	— 1 ½	27.	1 ½	couvert.
2	S. E.	— ½	—4 ½	—4	27.	//	beau temps.
3	S.	+7	+11	+5	27.	1 ½	beau temps.
4	S.	7	11	8	27.	1	couvert & variable avec pluie.
5	S.	7	10	7	27.	3	couvert.
6	S. E.	7	12	9	27.	6 ½	beau temps.
7	S.	7	9	5	27.	8	
8	S. E.	6	8	5	27.	7	
9	E.	6	8	3 ½	27.	7 ½	
10	S. E.	0	6	3	27.	8	beau, couvert & gelée blanche.
11	S.	3	8	6	27.	9	couvert & bruine.
12	S.	6	9	5	27.	7 ½	bruine & grande pluie.
13	S. O.	3	5	3	27.	7	couvert.
14	O.	3	5	3	27.	3	variable ſans pluie.
15	N.	3	3	½	26. 27.	9 //	grande pluie la nuit & le jour.
16	N. E.	0	— 1	— 2	27.	6	couvert & frimat.
17	N.	— 1 ½	— 1 ½	—4	27.	7 ½	variable, neige la nuit.
18	N. E.	—2	—2	— 1	27.	7	couvert.
19	N. E.	— 1	— 1	—3	27.	4 ½	grande neige.
20	N. E.	—7	— 3 ½	— 8 ½	27.	5	beau ſoleil.
21	N. E.	—10	— 6	—8 ½	27.	4 ½	variable.
22	N. E.	—11	—6	— 7 ½	27.	4 ½	variable.
23	N.	— 3	— 1	— 5 ½	27.	6	beau & nébuleux.
24	N. E.	—6 ½	—3	—4	27.	8	beau ſoleil.
25	N. E.	0	+2	— 1	27.	8 ½	variable & nébuleux.
26	N. E.	+ ½	+2	0	27.	9 ½	couvert.
27	N.	0	0	— 1	27.	10 ½	
28	N. O.	— ½	+ 1 ½	— ½	28.	// ½	
29	N. E.	— 5 ½	— 1 ½	— 5 ½	28.	3	beau temps.
30	S. E.	— 6	— ½	0	28.	// ¾	beau temps.
31	N. E.	+ 1	+ 1	0	28.	1 ½	couvert.

Le

Le commencement de ce mois a été doux; vers le milieu du mois, la gelée a été aſſez forte; & le 22, le thermomètre deſcendit à 11 degrés au-deſſous de zéro; mais comme la terre étoit couverte de neige, cette gelée ne l'a pas pénétrée, & on n'a pas pu employer les chevaux à voiturer, parce que la terre étoit trop molle, & les chemins impraticables.

Vers le commencement du mois, il y eut des fontes de pituites qui ont duré quatre & cinq jours, avec une ſalivation continuelle; les malades avoient le viſage & la langue enflés; à la fin de la maladie, la peau de la langue tomboit par lambeaux.

FÉVRIER.

Jours du mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	N. E.	— 1	— ½	— 1	28.	″ ½	couvert & bruine.
2	S.	— 2	0	0	27.	10	couvert & brouillard.
3	S. O.	0	+ 3	+ 1	27.	7 ½	couvert.
4	N. E.	0	2	0	27.	8 ½	nébuleux.
5	N. E.	— 4	0	— 3 ½	27.	10	beau fixe.
6	S. E.	— 2	0	0	27.	8 ½	beau temps avec givre & brouillard.
7	S.	½	3	0	27.	10 ½	couvert.
8	O.	0	5	0	27.	11 ½	variable avec vent.
9	S. O.	0	6	4	27.	10	couvert & vent.
10	S. O.	3	4	3 ½	27.	7	couvert & bruine.
11	S. O.	3	4	2 ½	27.	3	variable avec pluie, vent & grêle.
12	S. O.	1	6 ½	7	27.	1	pluie, vent & neige.
13	S. O.	3	6 ½	3	27.	2 ½	beau & venteux.
14	S. E.	0	3	3	27.	1	gelée blanche & brouillard.
15	S. O.	2	5	2	27.	4 ½	variable avec grêle.
16	S. O.	2 ½	7	6	26.	10 ½	pluie & grand vent.
17	S. O.	2 ½	4	1	27.	1 ½	variable & vent.
18	S.	½	4	0	27.	4 ½	il neige la nuit, beau le jour.
19	E.	— 1 ½	6	— 2	27.	2 ½	beau & venteux.
20	E.	4	11	7	27.	1 ½	variable avec pluie & vent.
21	S.	1	6	2	27	6	beau avec nuages.
22	S. O.	— 1	7	4	27.	″ ½	
23	S. O.	2	5	½	27.	1 ½	
24	S. O.	0	4	1	27.	3	variable avec brouillard & givre.
25	S. O.	0	2	2	27.	4	gelée blanche, pluie & neige.
26	S. O.	2	4	3	27.	3	couvert.
27	S. E.	3	4	1 ½	27.	7	pluvieux.
28	S.	0	7	4	27.	8	beau temps, gelée blanche.

Ce mois a été froid, il a gelé de temps en temps; le matin, le thermomètre n'a été qu'une fois à 4 degrés au-dessous de zéro, & à midi il a été rarement à 7 degrés au-dessus de zéro: ces petites gelées n'ont pas fait plus de tort que celles du mois précédent.

A la fin du mois, les blés qui avoient été couverts de neige pendant toute la gelée, étoient très-verts; les perdrix commencèrent à s'apparier: le vent ayant ramassé la neige dans les bas, la pointe des blés étoit découverte sur les sommières, & les perdrix n'ont point souffert.

MARS.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	S. O.	2	6	4 ½	27.	1	couvert & grand vent.
2	S. O.	2	5	1	27.	2 ½	beau avec nuages & vent.
3	S. O.	1	5	1 ½	27.	4 ½	beau temps, petite gelée blanche.
4	S.	— ½	— 5	3	27.	1 ½	beau & petit brouillard.
5	S.	4	8	3 ½	26.	11	couvert.
6	S. O.	2	8	5	26.	1	beau avec nuages.
7	S. E.	0	4	0	26.	3	neige & grêle.
8	N. E.	0	0	— 1	26.	6	beaucoup de neige.
9	N.	— 1 ½	½	— 1	26.	6 ½	couvert.
10	N. E.	0	1 ½	— 1 ½	26.	4	neige.
11	N. E.	— 2	2	— 1 ½	26.	4	beau avec nuages.
12	N. E.	— 2	4	0	26.	3	
13	N. E.	0	8	5	26.	1	
14	S.	4	11	8	26.	1 ½	couvert.
15	S. E.	6	13	8	26.	4	beau avec nuages.
16	S. E.	8	14	9	26.	6	beau avec nuages.
17	S.	7	12	8	26.	3	variable, grand brouillard & pluie.
18	S.	8	10	7	26. 26.	1 11	pluie & vent de tempête.
19	S.	6	12	7 ½	26.	11	couvert & variable.
20	N. E.	6	10 ½	5	27. 26.	״ 10	couvert.
21	E.	6	10	8	27.	״	beau, grand brouillard.
22	S.	8	12 ½	7 ½	27.	״	pluie, tonnerre, vent & grêle.
23	S.	6	11	4 ½	27.	4	grande pluie par averses.
24	N. O.	4	6	6 ½	27.	4	variable avec pluie & grêle.
25	O.	4	6	8	27.	8 ½	beau avec nuages
26	O.	5	7	6	27.	10	pluvieux & couvert.
27	E.	6	10	6 ½	27.	9 ½	beau fixe.
28	N. E.	5	12 ½	6	27.	9 ½	
29	N. E.	6	14 ½	8	27.	9	
30	N. E.	6 ½	16	7	27.	7	
31	S. E.	6 ½	16	9	27.	6	

Le commencement de ce mois a été froid; ſur la fin il y a eu de beaux jours, il a même fait chaud, puiſque le 30 & le 31 à midi, le thermomètre étoit à 16 degrés au-deſſus de zéro.

Les blés étoient très-verts, & vers le milieu du mois on avoit commencé à ſemer les avoines; mais des pluies qui tombèrent depuis le 17 juſqu'au 25 du mois, rendirent la terre ſi molle, qu'il fallut diſcontinuer ces travaux.

La violette commença à fleurir le 15; ſur la fin du mois, les pêchers & les amandiers étoient en pleine fleur, mais il y avoit peu de fleurs: à en juger par les boutons, les pommiers promettoient beaucoup de fruit; les abricots avoient été gelés dès l'hiver, ainſi que quelques vignes dans l'Orléanois, ce qui faiſoit augmenter le prix du vin.

Les abeilles commençoient à faire leurs récoltes ſur les pêchers.

AVRIL.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S.	7½	17	10	27.	5	beau fixe.
2	N.	8	17½	9½	27.	6	variable avec tonnerre & pluie.
3	O.	8½	11½	4½	27.	4½	beau avec nuages.
4	O.	4	6	½	27.	2½	variable avec vent froid.
5	O.	1	6	— 1	27.	3	giboulée, neige & glace.
6	O.	0	7	2	27.	5	gelée à glace.
7	N. E.	0	10	3	27.	5½	beau temps, gelée à glace.
8	N.	2	11	5	27.	6	beau temps, gelée à glace.
9	N. E.	4½	14½	7	27.	6	beau temps.
10	E.	8½	16½	8	27.	6½	
11	N. E.	8	15	9	27.	5	beau avec nuages.
12	E.	8½	18½	10	27.	5	
13	N. E.	8½	16	8	27.	4	beau temps, vent orageux.
14	N. E.	1	5	1	27.	¾	grand vent, gelée à glace.
15	N. O.	1	6	2	27.	3½	couvert, variable & gelée à glace.
16	N. E.	2	1½	1	27.	6	gelée à glace & neige.
17	S. O.	1	8	3	27.	6	beau temps, gelée à glace.
18	S. E.	6	10	6	27.	5	
19	S.	8	11	6	27.	5	variable & beau.
20	S. O.	8	12	8½	27.	5	
21	S. E.	9	17½	10	27.	½	beau avec nuages.
22	N. E.	11	17	13	27.	2½	beau avec nuages
23	E.	13	17½	11	27.	4	variable avec pluie.
24	S. O.	10	13	10	27.	4½	pluvieux.
25	S. O.	8	10	7	27.	7	brouillard humide.
26	S.	8	12	9	27.	6½	couvert & brouillard.
27	O.	11	14½	8	27.	5	variable & petite pluie.
28	S. O.	8½	13½	8	27.	5	variable, petite pluie; il tonne au loin.
29	N.	6	9	5	27.	7	variable & pluvieux.
30	N.	5	7	4½	27.	8	variable & couvert sans pluie.

Quoique le thermomètre ait quelquefois monté sur le midi à 17 degrés, ce mois peut néanmoins passer pour froid, puisqu'il a gelé à glace le 5, le 6, le 7, le 14, le 15, le 16 & le 17; quand le soleil n'a pas paru dès le matin, ces gelées n'ont pas fait grand tort aux productions de la terre, mais celles du 7 & du 15 ont gelé quelques vignes & broui les feuilles des arbres qui étoient exposés au vent.

Le 1.er on vit des hirondelles; le 10, le 11 & le 12, on entendit chanter le rossignol & le coucou; la terre étoit fort sèche, on souhaitoit de l'eau pour faire lever les avoines & pour faciliter les semailles des menus grains. Le 13, au soir, le temps paroissoit disposé à l'orage; il s'éleva un ouragan qui dura toute la nuit. Le 24, on vit quelques hannetons. Le 27, les pommiers étoient en pleine fleur, & les poiriers défleurissoient.

MAI.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	N.	4	10	5	27.	8	beau, grand vent & froid.
2	N.	4	9	5	27.	8½	beau, grand vent & froid.
3	N.	5	12	9	27.	8	beau avec nuages.
4	E.	8	15	10	27.	6½	couvert.
5	S.	12	18½	11	27.	7	variable avec nuages.
6	S. E.	13	21½	14	27.	6½	beau avec nuages.
7	S.	14½	19½	13½	27.	6½	beau avec nuages.
8	E.	13	19	13½	27.	6½	variable avec pluie.
9	E.	14½	21½	15	27.	6½	beau temps, tonnerre ſans pluie.
10	N. E.	14½	12½	12	27.	8½	beau avec nuages.
11	N. E.	11	16½	11	27.	9½	beau avec nuages & brouillard.
12	N. E.	11½	17	9½	27.	7½	beau avec nuages.
13	N. E.	11	17½	10	27.	7½	beau avec nuages.
14	N.	11	19	13	27.	9	beau avec brouillard ſec.
15	N. O.	13	19	12	27.	10	variable avec tonnerre, ſans pluie.
16	N.	12½	22	13	27.	9½	
17	N.	14	20	13	27.	10	beau avec brouillard ſec.
18	N.	13	21	13	27.	9½	
19	N.	12½	20½	13	27.	9½	
20	N.	12	17	10	27.	9½	
21	N.	13	19	12½	27.	8	beau temps.
22	N.	12	21	13½	27.	7	
23	S.	14½	23	16	27.	7	
24	N. E.	15	23½	15	27.	7½	beau temps avec nuages & éclairs.
25	S.	15	20½	15	27.	7	variable & tonnerre ſans pluie.
26	S.	14½	20½	14	27.	6	variable avec petite pluie.
27	S.	13½	17½	13½	27.	5½	variable avec tonnerre.
28	S. O.	13½	16	11½	27.	7½	variable & tonnerre avec pluie.
29	S. O	12	16½	12½	27.	8½	couvert.
30	S. O.	15	19½	12	27.	5	variable avec pluie.
31	O.	12	15	12½	27.	6	variable avec ondées de pluie.

Les

Les premiers jours de ce mois ont été très-froids, & en général il peut paſſer pour ſec; quelques endroits n'ont pas eu une goutte d'eau, & dans d'autres elle ne tomboit que par petites ondées: cette ſécheresſe a empêché de labourer, & nuiſoit aux blés qui étoient dans les terres légères; mais dans les bonnes terres, ils épioient bien & ils étoient aſſez verts: il y a eu quelques brouillards ſecs qui les auroient rouillés, ſi la feuille n'avoit pas été endurcie par la ſécheresſe.

Le 25, on commença à couper les ſainfoins; ils étoient bas, mais aſſez garnis, on vit auſſi les cantarides: les hannetons ne paroiſſoient plus; il y en a eu très-peu, auſſi-bien que des chenilles.

JUIN.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés	Degrés	pouc.	lign	
1	S.	15	18½	12½	27.	13	variable, pluie, tonnerre au loin.
2	N.	10½	10	10½	27.	6½	pluie continuelle.
3	N.	10	14	10	27.	9½	variable avec nuages ſans pluie.
4	O.	10½	17	13	27.	9½	beau avec nuages.
5	S. O.	15	20½	15	27.	8	beau avec nuages.
6	S.	17½	23	17	27.	7½	beau avec nuages & tonnerre.
7	S. E.	18	27	19½	27.	7	beau temps.
8	N.	16	25	18	27.	8	
9	S.	21	27½	20	27.	8	
10	S. O.	15	25	16½	27.	8	variable & tonnerre.
11	S. E.	15	22	16	27.	6½	variable.
12	S. O.	15	18	14	27.	8	variable & grand vent.
13	S. O.	13	17½	12½	27.	9½	beau avec nuages.
14	S. O.	24	20	13	27.	8	beau avec nuages.
15	S.	15	16½	13	27.	9½	variable avec bruine.
16	S. O.	13½	17	13½	27.	8	beau avec nuages.
17	O.	12½	13½	9	27.	7	pluie par averſes.
18	N. O.	9½	13	10	27.	9½	couvert, vent froid.
19	S. O.	10½	14	11	27.	9½	beau & variable avec bruine.
20	N.	14	17	11	27.	11	beau avec nuages.
21	N.	12	19	14	27.	10	
22	N.	13	19	14½	27.	8	
23	N.	13	19	12	27.	8	
24	S.	15	24	15	27.	7	variable avec pluie.
25	N. E.	17	21	14	27.	7	variable avec pluie & tonnerre.
26	N.	17	21	15	27.	8	variable, orage au loin.
27	N.	14½	21	14	27.	7	beau avec nuages.
28	N. E.	14½	19½	11	27.	6½	beau avec nuages & bruine.
29	N. E.	10	15½	11½	27.	6	beau & froid.
30	S.	13	17	11½	27.	4½	beau avec nuages.

Ce mois a été variable, il a fait très-chaud au commencement & très-froid ſur la fin; le ciel a ſouvent été couvert, & il eſt tombé de temps en temps quelques petites pluies qui ont été avantageuſes aux biens de la terre, ſur-tout aux menus grains.

Au commencement de ce mois, on vit quelques fleurs d'orange; la vigne entra en fleur, & le 8 elle étoit en pleine fleur. A la fin du mois, les raiſins étoient en gros verjus; mais il y avoit dans quelques cantons de l'Orléanois, des vers qui coupoient beaucoup de raiſins: les ſeigles furent en état d'être coupés le 15.

On a labouré les terres, mené les fumiers, & les vignerons ont accolé les vignes & donné la façon du binage; on a auſſi travaillé à arracher l'oignon de ſafran, & on a commencé à le replanter.

On a ſervi des fraiſes juſque vers la fin du mois, & le 15, on commença à ſervir des fruits rouges, qui ont été abondans & de bonne qualité.

Le 20 du mois, on vit voler de petits perdreaux, & on ceſſa d'entendre le roſſignol.

JUILLET.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés	Degrés.	Degrés	pouc.	lign	
1	S. O.	$14\frac{1}{2}$	17	$11\frac{1}{2}$	27.	5	variable avec bruine.
2	S. O.	10	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	27.	$6\frac{1}{2}$	pluvieux.
3	O.	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	18	27.	7	variable avec pluie & grêle.
4	O.	9	9	$9\frac{1}{2}$	27.	5	grande pluie continuelle.
5	S. O.	11	14	$11\frac{1}{2}$	27.	3	grande pluie continuelle.
6	O.	12	15	11	27.	3	grande pluie par averses.
7	S. O.	11	15	11	27.	5	variable & pluvieux.
8	S. O.	12	14	11	27.	$5\frac{1}{2}$	variable avec pluie & vent.
9	S. O.	11	12	10	27.	$6\frac{1}{2}$	couvert & pluvieux par ondées.
10	S. O.	11	$16\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	27.	7	couvert.
11	S. O.	$11\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$	14	27.	$5\frac{3}{4}$	pluvieux.
12	S.	15	$17\frac{1}{2}$	14	27.	6	pluvieux, tonnerre.
13	S.	15	15	19	27.	$5\frac{1}{2}$	variable avec pluie & vent.
14	S.	13	18	13	27.	$6\frac{1}{2}$	variable.
15	S.	13	14	$16\frac{1}{2}$	27.	6	vent forcé, pluie par ondées.
16	S. O.	11	14	$10\frac{1}{2}$	27.	$6\frac{1}{2}$	variable avec pluie & vent.
17	O.	$11\frac{1}{2}$	13	10	27.	$4\frac{1}{2}$	pluvieux.
18	N. O.	12	17	10	27.	3	variable.
19	N.	12	15	10	27.	3	variable avec pluie.
20	O.	11	16	$12\frac{1}{2}$	27.	3	variable avec pluie.
21	S. O.	14	17	11	27.	$1\frac{1}{2}$	variable avec pluie & tonnerre.
22	S.	13	16	11	27.	$\frac{1}{2}$	pluvieux.
23	S. O.	$11\frac{1}{2}$	15	10	27.	$4\frac{1}{2}$	pluvieux toute la journée.
24	S. O.	14	$15\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	27.	4	pluvieux.
25	S. O.	$13\frac{1}{2}$	15	13	27.	8	pluvieux par grandes ondées.
26	S. E.	14	17	13	27.	7	variable sans pluie.
27	S. O.	15	18	13	27.	$7\frac{1}{2}$	variable avec pluie & tonnerre.
28	S. O.	$13\frac{1}{2}$	19	$13\frac{1}{2}$	27.	$8\frac{1}{2}$	variable sans pluie.
29	N. E.	13	18	$12\frac{1}{2}$	27.	7	beau avec nuages.
30	E.	14	22	17	27.	5	variable avec pluie & tonnerre.
31	S.	14	14	11	27.	4	pluie continuelle.

Ce mois a été prodigieuſement humide, & aſſez froid pour qu'on ait été obligé de ſe chauffer: on avoit commencé à couper les ſeigles, mais comme les pluies ne permettoient pas de les ſerrer, on prit le parti de les faire manger par les brebis; celles qui avoient été nouvellement tondues, ne pouvant pas ſortir à cauſe des pluies froides, il falloit les nourrir dans les bergeries où elles pâtiſſoient; les ſeigles qui étoient reſtés ſur pied germoient.

Les vents forcés qui ont ſoufflé pendant ce mois, ont égrené quelques fromens; mais les orges & les avoines qui avoient pâti pendant la ſéchereſſe, ont profité des pluies qui retardoient la moiſſon, & ces menus grains ſont devenus très-beaux.

Vers la fin du mois, les melons périſſoient ſur les couches.

AOUST.

Jours du Mois.	VENT.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	O.	13	17	13½	27.	6	beau avec nuages & tonnerre.
2	N.	14	20½	15	27.	7¾	beau avec nuages.
3	E.	15	21½	15	27.	7½	beau avec nuages.
4	S. E.	17	22	15	27.	6	variable, il éclaire.
5	S. E.	17	21	17½	27.	6½	variable avec pluie & tonnerre.
6	S.	16	18½	14	27.	7½	variable avec brouillard.
7	S. O.	14	20	14	27.	7	beau avec nuages.
8	S. O.	15	22	16	27.	6½	beau avec nuages.
9	S.	16	19	14	27.	6	variable avec pluie & tonnerre.
10	S. O.	13	16½	11	27.	7	
11	S. O.	12½	13	11½	27.	7½	
12	S. O.	11	16½	11	27.	7	beau avec nuages.
13	S. O.	13	18	12	27.	7	beau avec nuages.
14	S. O.	13	17½	14½	27.	7½	variable.
15	S. O.	14	20	14	27.	8	brouillard, beau avec nuages.
16	S. E.	15½	21	14	27.	7½	variable, pluie & tonnerre.
17	N.	14	19	13	27.	8½	variable avec pluie.
18	S. O.	13½	19	13	27.	8½	beau avec nuages.
19	N. O.	12	16½	11	27.	11	variable, petite pluie.
20	N. O.	12	17	15	27.	11	couvert.
21	N. E.	14	19½	14	27.	7	beau temps.
22	E.	15	23½	16	27.	6½	beau temps.
23	S.	15½	18	14½	27.	8	couvert & pluvieux.
24	S. E.	15	19	15	27.	6½	variable.
25	S.	13	15½	13	27.	6½	pluvieux.
26	S.	12½	15	14	27.	5	pluvieux.
27	S O.	14	17½	12½	27.	6	variable.
28	S. O.	10	15½	11	27.	6	grande pluie.
29	S. O.	12½	15	11	27.	6½	variable avec pluie.
30	S. O.	12	15	13	27.	5½	variable.
31	S. O.	13	20	15	27.	5	variable avec ondées.

Ce mois a été froid & humide, il a plu presque tous les jours, mais seulement par ondées.

On a profité des intervalles de beau temps pour faire la moisson; comme les blés étoient fort bas, on a été obligé d'en faucher une partie, sur-tout dans les terres légères: ils étoient plus beaux dans les terres noires & fortes que dans les terres blanches, qui sont communément les meilleures pour le froment; en général, les avoines ont été belles, & la récolte des plus abondantes, mais le grain étoit léger.

Les vers ont coupé beaucoup de verjus, & l'humidité a fait tomber des feuilles; ce qui a empêché le fruit de parvenir à une parfaite maturité.

SEPTEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE: Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés	pouc.	lign.	
1	S. O.	13½	16½	12½	27.	6	variable avec grande pluie.
2	N.	11	16	10	27.	9	beau temps.
3	N.	10	15	12	27.	6½	variable avec nuages.
4	S. O.	12	17½	12	27.	5	variable.
5	S. O.	13½	16½	13½	27.	7	variable.
6	S. O.	13½	16	12	27.	8	couvert.
7	N. E.	10½	16½	11	27.	7½	couvert & brouillard.
8	S. O.	11½	15	11	27.	6	grande pluie le ſoir.
9	S. O.	10½	14½	10	27.	9	variable avec grandes averſes d'eau.
10	N.	9½	15½	11	27.	9½	beau avec nuages.
11	N. E.	10½	16	10	27.	8	beau avec nuages.
12	N. E.	9½	17	10½	27.	8½	beau temps.
13	N. E.	10	16½	11	27.	8	
14	N. E.	12	15	11	27.	8	
15	N. E.	11	16	10	27.	6½	
16	S. E.	10	19	14	27.	4½	variable & bruine.
17	S. O.	12	14	11½	27.	5½	variable.
18	S. O.	11	12½	8½	27.	6½	couvert.
19	N. E.	8	14	9½	27.	4½	beau avec nuages.
20	N. E.	9	12	6½	27.	3	beau avec nuages & vent.
21	N. E.	6	12	6	27.	6	variable avec pluie.
22	N. E.	5	11	5	27.	6	variable, gelée blanche.
23	N. E.	5	13	7½	27.	8	beau temps, gelée blanche.
24	N.	7	12	7	27.	9½	beau & vent froid.
25	N.	5	10	5	27.	10	variable avec nuages.
26	N. O.	5	11	5	27.	10	beau temps, gelée blanche.
27	N. O.	5	13	7½	28.		beau temps.
28	N. E.	6½	15	8½	28.	1	beau temps.
29	N. E.	6	14	7½	28. / 28.	1 / 2	beau avec nuages.
30	N. E.	8	15	10	28.		variable.

Le

Le temps a été très-beau pendant tout ce mois, ce qui étoit avantageux pour faire mûrir les raiſins; mais le vent ayant preſque toujours été au nord, il a fait aſſez froid.

On a commencé la vendange par un très-beau temps; vers le 18, les fleurs du ſafran commençoient auſſi à paroître: les poires de beurré & de Saint-Michel, qui ſont les fruits de cette ſaiſon, avoient peu de goût.

OCTOBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	8	12 ½	10	27.	11	variable ſans pluie.
2	N. E.	6 ½	13 ½	9	27.	10	beau & venteux.
3	N. E.	8	14	9	27.	8	beau & venteux.
4	E.	4 ¾	14 ½	9	27.	8 ½	beau temps.
5	O.	5	14	10	27.	9	grand brouillard, beau temps.
6	O.	7	15	10	27.	9	beau temps.
7	S. O.	9	13	9 ½	27.	7	couvert.
8	S.	10	16	14	27.	2 ½	variable avec vent.
9	S.	8	11	7	27.	3 ½	grand vent & grande pluie.
10	S. O.	4	11	3 ½	27.	7	beau temps.
11	S. O.	2 ½	11	6	27.	6 ½	beau temps, gelée blanche.
12	S.	6 ½	9 ½	8 ½	27.	4 ½	pluvieux.
13	N. E.	4	10	4	27.	7	beau & venteux.
14	N. E.	5	11	7 ½	27.	6 ½	couvert.
15	N. E.	5 ½	11	8	27.	8 ½	variable & couvert.
16	N.	2 ½	6	2	28.	″	beau fixe.
17	N.	½	5	3	28.	7 ½	gelée à glace.
18	N.	2 ½	6	1	28.	6	couvert, aurore boréale le ſoir.
19	N.	2 ½	7	4 ½	28.	7	couvert.
20	N. E.	1	9	3	28.	7	beau temps, gelée à glace.
21	E.	½	10	5	28.	5	beau temps, gelée blanche.
22	E.	8	14	8	28.	2 ½	beau avec nuages.
23	S.	8	14	9	28.	″ ¼	pluvieux.
24	S.	7	9 ½	8	26.	10	pluvieux.
25	N.	6	9	6	26.	3 ½	pluvieux & variable.
26	N. E.	5	8	3 ½	26.	7 ½	grande pluie le matin.
27	N. E.	4	6	2 ½	26.	6 ½	couvert.
28	E.	2 ½	14	8	26.	2	beau temps, gelée blanche.
29	S.	8	10	9	26.	2	pluvieux.
30	S. O.	8	10	6	26.	5	couvert.
31	S. O.	8	10	8	26.	4 ½	pluvieux.

Ce mois a été variable & froid, le thermomètre a descendu jusqu'à un demi-degré au-dessous de zéro.

On a entonné les vins, qui ont peu bouilli & qui ont jeté une écume pâle.

Le commencement du mois a été favorable pour les semailles, & la fin pour la levée des fromens: on a cessé de voir les hirondelles dès le commencement du mois.

NOVEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIÉL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S. O.	8	11 ½	8 ½	27.	6	variable.
2	S. O.	9 ½	13 ½	8	27.	4 ½	variable.
3	S.	8	9 ½	7 ½	27.	6	pluie.
4	S.	7 ½	9	5	27.	6	beau temps.
5	S.	4 ½	10	6	27.	6	beau temps.
6	S.	5	11	7	27.	4 ½	beau avec nuages.
7	S.	8	14	9	27.	2	beau avec nuages.
8	S.	10	13	7	27.	4	variable, éclairs & tonnerre au loin.
9	S.	6	11	6	27.	7	beau temps.
10	E.	5	13	8	27.	7	
11	E.	8	13	8	27.	8	
12	N. E.	7	9	5	27.	9	grand brouillard & variable.
13	N. E.	5	7 ½	3	27.	9	beau avec nuages.
14	N. E.	0	5	1 ½	27.	6	beau temps.
15	N.	2	3	3 ½	27.	2	pluie froide.
16	S.	2	4	1	27.	4	beau temps.
17	S.	0	5	1	27.	6	beau temps, gelée blanche.
18	S.	½	5	—2	27.	4 ½	grand brouillard, beau temps.
19	E.	—2	3	0	27.	½	beau & couvert.
20	N. E.	—2	0	—1	27.	1 ½	brouillard & variable.
21	N.	—1	2	1	27.	6 ½	grand brouillard.
22	N.	2	5	1	27.	9	variable & couvert.
23	N. E.	—1	4	—1	27.	10	beau temps.
24	N. E.	—2 ½	2	—2	27.	9	
25	E.	—3 ½	½	—2	27.	7	
26	N. E.	—3 ½	1	—1 ½	27.	6	
27	E.	—3	¼	2	27.	6	beau avec nuages.
28	N. E.	—2	1	0	27.	6	couvert.
29	E.	—1	4 ½	1	27.	5	beau temps.
30	E.	0	3	0	27.	5 ½	couvert.

Ce mois a été fort beau, ſec & très-froid, le thermomètre ayant deſcendu à 3 degrés & demi au-deſſous de zéro; on a achevé de ſemer les blés tardifs, ceux qui étoient déjà ſemés, continuoient à bien lever.

Les vignerons commençoient à donner aux vignes le labour qu'on nomme *parer,* mais les gelées les ont obligés de diſcontinuer ce travail.

DÉCEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	0	½	— 1	27.	5	brouillard & couvert.
2	N. E.	— ½	1	— ½	27.	4½	
3	N. E.	— ½	3	1½	26.	10	
4	S.	7	9½	7	26.	7½	grande pluie & humidité.
5	S.	5	7½	5	26.	9	pluvieux & couvert.
6	N.	5	7	1	27.	3	pluvieux.
7	N.	0	2	— 1½	27.	10	beau temps, gelée blanche.
8	N.	—4	1	—3	28.	0	beau temps.
9	N. O.	—4	½	— 1½	27.	10	beau temps.
10	S. O.	— 1	2	4	27.	5	pluie froide & grand vent.
11	S. O.	7	7½	5	27.	6	beau avec nuages.
12	S.	9	9	5	27.	1	pluie & vent.
13	O.	5	5½	3	27.	6½	beau avec nuages.
14	N. E.	— 1	3	— 1	28.	9	beau temps, gelée blanche.
15	S.	— 1	3	½	28.	1	gelée blanche.
16	S.	—2	3	— 1½	27.	10	beau temps.
17	S.	—2	4	1	27.	7½	
18	S.	—2	4	1	27.	6½	
19	S. E.	0	6½	2	27.	6	
20	S.	3	8	7½	27.	6½	couvert.
21	S.	7	8	6	27.	6	couvert.
22	S.	6	8	6	27.	7	pluvieux.
23	S. O.	6½	5	1½	27.	9	beau avec nuages.
24	S.	0	2	0	27.	10	grand brouillard.
25	N. E.	— 1	½	0	27.	11	brouillard & givre.
26	N. E.	1	2	0	27.	10	couvert.
27	N. E.	0	0	1	27.	7½	couvert.
28	S.	— 1	0	— 1	27.	3½	ſombre & un peu de neige.
29	S.	— ½	4	1½	27.	1½	pluvieux.
30	S.	0	3	½	27.	4½	beau temps.
31	S. O.	0	1	— 1	27.	6	beau temps.

Ce mois a été aſſez beau & froid; les blés les derniers ſemés, n'ont commencé à ſortir de terre que vers la fin du mois: les fermiers ont employé les derniers jours du mois à donner le labour qu'ils appellent d'*entr'hiver*.

RÉCAPITULATION.

Quoiqu'il n'y ait point eu de grandes gelées pendant cette année 1758, comme le froid s'eſt fait ſouvent ſentir aſſez vivement, elle peut paſſer pour froide. La ſécheresſe a été grande pendant tout le printemps & une partie de l'automne, mais les mois de Juillet & d'Août ont été fort humides.

FROMENS.

Le froment a généralement été aſſez médiocre dans les meilleures terres, tant en Beauce qu'ailleurs; celui des terres noires a mieux réuſſi : comme il a été mouillé pendant la moiſſon, il n'a pas tant de qualité que l'année dernière, c'eſt pourquoi il n'a été vendu que ſeize à dix-ſept livres, pendant que le vieux a toujours valu dix-huit à vingt-une livres le ſac, qui eſt preſque la même meſure que Paris.

SEIGLES.

Les ſeigles ont été entièrement perdus par les pluies du mois de Juillet, qui ſont ſurvenues lorſqu'ils étoient mûrs & prêts à être coupés.

AVOINES.

Au commencement de Juillet, on craignoit que les avoines ne manquaſſent entièrement; mais les pluies qui ſont tombées pendant ce mois & au commencement d'Août, les ont totalement changées, ſur-tout les tardives qui étoient plus en état de profiter des pluies; elles ſont devenues très-belles, elles ſe vendent au marché ſix à ſix livres cinq ſous le ſac; ce qui fait environ le tiers du blé, quoiqu'elles ſoient légères & de médiocre qualité.

ORGES, POIS ET FÈVES.

En général, il y a eu beaucoup de ces menus grains, parce que les pluies de Juillet & d'Août leur ont fait beaucoup de bien.

FOINS.

Il y a eu peu de ſainſoins; l'herbe en étoit baſſe à cauſe de la ſéchereſſe du printemps, mais ils ſont de bonne qualité; à l'égard des prés hauts, ceux qui ſe ſont trouvé coupés lorſque les pluies ont commencé, ont été perdus ou de mauvaiſe qualité; mais ceux qui ont attendu la fin des pluies, en ont recueilli beaucoup, parce qu'il a pouſſé du pied une nouvelle herbe qui en a augmenté la quantité.

CHANVRES.

Il y a eu beaucoup de chanvre & il eſt en général de bonne qualité, quoiqu'un peu tendre.

VINS.

La récolte du vin dans les meilleurs cantons n'a pas excédé quatre pièces par arpent, & dans la plupart des vignobles on n'en a retiré qu'une ou deux pièces: le peu qu'il y en a, eſt ſupérieur à celui de l'année dernière; la couleur en eſt à peu près la même, mais il a plus de qualité; il s'eſt vendu aſſez cher.

FRUITS.

Il y a eu beaucoup de ceriſes, de pèches & d'abricots, ainſi que des poires & des pommes; les fruits ont mûri de bonne heure & n'ont point été de garde, excepté les pommes & le raiſin.

SAFRAN.

La récolte du ſafran a totalement manqué; cependant le plus cher n'a été vendu que trente livres.

INSECTES.

On n'a vu cette année ni hannetons, ni chenilles.

MALADIES.

Si l'on excepte les catarres du mois de Janvier, il n'y a point eu de maladies épidémiques dans le cours de cette année, ni parmi les hommes, ni ſur les beſtiaux: dans les pays où les habitans ont mangé du ſeigle qui étoit de mauvaiſe qualité, ils mouroient de la maladie que cauſe ordinairement ce grain quand il eſt ergoté.

GIBIER.

Les pluies ont fait manquer la perdrix dans quelques cantons; il y a eu moins de lièvres que l'année dernière: on n'a vu que des cailles de paſſage pour le retour; il n'y a preſque point eu de grives; les alouettes ont été aſſez abondantes ſur la fin de l'automne.

ABEILLES.

Les mouches à miel ont fait au plus mal cette année, des particuliers qui avoient cent paniers, n'ont pas eu un ſeul eſſain; le peu de mouches qu'on a fait ſortir pendant l'automne, & même une partie de celles qu'on n'a pas changé de paniers, ont péri pendant l'hiver: on a été obligé, pour en conſerver l'eſpèce, de fournir du miel au peu de paniers qui reſtoient; le miel blanc vaut dix-huit ſous la livre.

ÉLÉVATION DES EAUX.

Les eaux n'ont été ni hautes ni baſſes pendant l'année; les ſources hautes n'ont point coulé, & les baſſes n'ont point tari.

SUR LE CALCUL DES ÉLÉMENS DE LA THÉORIE DE LA COMÉTE QUI PAROÎT MAINTENANT.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

12 Mai 1759.

COMME tout le monde paroît s'intéreffer à la Comète qui paroît maintenant, & qu'on pourroit à jufte titre appeler *la Comète de Halley*, puifqu'il faudra déformais leur donner des noms particuliers; je ne doute pas que les Aftronomes & les Phyficiens ne foient fort curieux de favoir quelles font les altérations qu'ont fubi les élémens de la théorie de cette Comète depuis fa précédente apparition en 1682.

On pourroit s'imaginer d'abord que la petite portion de fon orbite, qu'elle aura décrite pendant les cinq mois de fa durée, pourroit être calculée fans erreur fenfible comme une parabole; j'ai examiné l'erreur que cette hypothèfe pourroit produire dans le calcul, & pour épargner aux autres la peine de cet examen, j'expoferai ici le réfultat de mes recherches.

J'ai fuppofé d'abord toutes les dimenfions de l'ellipfe que Halley a données dans fes Tables aftronomiques; favoir, fa révolution de foixante-quinze ans & demi ou vingt-fept mille cinq cents foixante-quinze jours, fa diftance périhélie de 0,5825, fa diftance aphélie 35,1445, fon excentricité 17,281; j'ai trouvé enfuite que fi la Comète avoit décrit une parabole dont la diftance périhélie eût été 0,5825, elle eût parcouru 90 degrés d'anomalie vraie, comptée depuis le périhélie, en $48^j\ 17^h\ 34'\ 22''$; mais que fi elle a décrit l'ellipfe dont je viens de parler, elle a dû parcourir une anomalie vraie de 90 degrés, comptée depuis le périhélie, en $48^j\ 11^h\ 44'\ 27''$; la différence eft donc de $5^h\ 49'\ 55''$, pendant lefquelles la Comète décrit un arc héliocentrique de $11'\ 29''$.

Cela posé, puisque les erreurs que cause l'hypothèse de l'orbite parabolique sur les mouvemens vrais, dans une ellipse qui a la même distance périhélie, sont à très-peu-près comme les carrés des temps, comptés depuis le périhélie; il suit qu'en employant des observations de cette Comète, faites à quatre-vingts jours de distance de son périhélie, telles que celles qui auroient été faites vers la fin des mois de Décembre & de Mai, on auroit déjà plus d'un demi-degré de différence entre les mouvemens héliocentriques calculés dans les deux orbites; & comme d'ailleurs j'ai fait voir, dans les Mémoires de 1746, que toutes choses égales de part & d'autre, les observations les plus éloignées du périhélie, sont les plus propres à donner exactement les élémens de la théorie d'une Comète; il suit que l'on ne peut supposer celle-ci dans un orbe parabolique pour avoir les élémens de sa théorie avec quelque précision; mais qu'il y faut nécessairement employer l'ellipse, puisque nous connoissons déjà ces élémens assez à peu-près pour ne plus nous servir de l'orbe parabolique.

Les circonstances de l'apparition de cette Comète ont été telles, que la difficulté presqu'insurmontable de faire le calcul d'une orbite elliptique par de simples observations, faites sur la Terre, disparoîtroit totalement, si l'on étoit assuré d'en avoir d'aussi bonnes observations, faites dans les mois de Janvier & de Février, qu'on en a pu avoir dans les mois d'Avril & de Mai.

Car 1.° en calculant dans la parabole des observations faites à des temps à peu-près également éloignés de celui du passage de la Comète par son périhélie, on pourroit déterminer très-exactement, non-seulement le temps vrai de ce passage, mais aussi cette distance périhélie.

2.° Par le passage de la Comète par son nœud descendant, lequel est arrivé dans le mois d'Avril dernier, on aura assez bien la position de ce nœud, quand même on la calculeroit dans un orbe parabolique, parce qu'il seroit aisé d'y faire la petite correction de l'erreur causée par cette hypothèse.

3.° Par l'observation de la latitude de la Comète, qu'on

pourra faire aujourd'hui ou demain, que le Soleil va passer par le nœud de la Comète, on aura directement & par une analogie connue, l'inclinaison de l'orbite de la Comète, en calculant sa longitude héliocentrique, soit dans un orbe parabolique, soit dans un orbe elliptique, puisque la latitude géocentrique étant aujourd'hui à très-peu-près égale à l'inclinaison de cette orbite, quelques minutes d'erreur dans le lieu héliocentrique de la Comète n'en peuvent causer aucune sur la conclusion de l'inclinaison.

Si donc les Astronomes étrangers ont pu faire dans les mois de Janvier & de Février des observations qui servent à confirmer celles de M. Messier, & si de plus on a observé la Comète en opposition avec le Soleil, on aura, par un accord heureux des circonstances les plus favorables, presque sans aucun travail & avec toute la précision desirable, les vrais élémens de la théorie de l'orbe que cette Comète a décrit pendant le cours de sa dernière apparition.

Au reste, on peut remarquer que les élémens de la théorie de la Comète observée en 1682, n'ont pu être déterminés avec beaucoup de précision, parce que cette Comète n'a été observée que pendant environ trois semaines, dans l'intervalle desquelles elle a passé par son périhélie.

RECHERCHES ANATOMIQUES SUR LA STRUCTURE ET L'USAGE DU THYMUS.

Par M. MORAND le fils.

LE Thymus eſt cette partie qui ſe préſente d'abord à la vue, lorſque l'on ouvre la poitrine d'un fœtus, & qui ſemble occuper une aſſez grande partie de ſa capacité. *(Voyez la planche 1).*

1.er Déc. 1759.

Dans les veaux, & dans quelques autres animaux, elle s'étend quelquefois hors de cette cavité, ſa partie ſupérieure formant un appendice étroit qui paſſe ſous l'os de la fourchette, monte le long du cou, & ſe termine dans le tiſſu cellulaire; quelquefois elle ſe prolonge juſqu'à la glande tyroïde, & même juſqu'aux glandes maxillaires ou aux parotides, auxquelles elle ſemble continue.

Dans le fœtus humain, ſon étendue, quoiqu'indéterminée en général, ſe borne pour l'ordinaire à la poitrine, dans laquelle on trouve le thymus immédiatement ſous le ſternum, entre les deux lames du médiaſtin, appuyé ſur le tronc de l'aorte & de la veine-cave ſupérieure, de manière que dans un enfant nouveau né, cette partie remplit preſque toute la partie ſupérieure du thorax *(planche 1)*; on l'a vu quelquefois s'étendre hors de cette cavité, juſqu'à l'os hyoïde, en ſuivant les parties latérales de la trachée artère.

On remarque que dans l'adulte & dans les vieillards, on en retrouve rarement des veſtiges, ou que le peu qui en reſte, paroît d'une nature différente de ce qu'il étoit dans le fœtus, ſur-tout pendant les premiers mois; mais il n'eſt pas exactement vrai, comme l'avancent la plupart des Anatomiſtes, que le thymus s'oblitère ſitôt que l'enfant reſpire; au contraire,

dès ce moment cette partie augmente considérablement de volume, & en acquiert sensiblement davantage dans les premiers temps.

Je penserois volontiers que cet accroissement, dont tout le monde peut aisément se convaincre, est proportionné à l'accroissement général du corps, que l'on sait être alors assez rapide, & en quelque sorte surprenant, & que le thymus cesse d'augmenter lorsque les organes de la digestion, étant accoutumés à leurs fonctions, les voies de la nutrition par ces organes sont établies, les parties ayant acquis le développement nécessaire pour que le corps puisse se maintenir dans les différens états par lesquels il doit passer.

Je donnerai une raison de cette conjecture, en expliquant le décroissement du thymus; au reste, en étendant son usage au-delà du terme de neuf mois, que l'enfant reste dans le ventre de la mère, je ne prétens pas moins le regarder comme une partie propre du fœtus, ainsi qu'on le verra par la suite.

Quoiqu'au premier aspect le thymus ne paroisse qu'une seule & même masse, il n'y a personne qui n'ait remarqué qu'il est formé de plusieurs lobes, dont il y en a toujours au moins deux qui sont considérables, & que l'on pourroit, par cette raison, distinguer en grand & en petit *(a, b, planche 1)*, ou par rapport à leur situation, en droit & en gauche *(b, a, planche 1)*, sans parler d'autres lobes *(ccc, planche 1)* beaucoup moindres, qui les accompagnent toujours, dont le nombre, la grandeur & la figure varient beaucoup; ils sont tous attachés les uns aux autres par une expansion du médiastin, qui s'insinue dans leurs divisions, & qui leur sert d'enveloppe commune.

Sur la surface du thymus on aperçoit quelques ramifications de vaisseaux sanguins, mais qui ne sont pas sensibles dans sa substance; ils ne partent pas toujours des mêmes troncs; tantôt l'artère thymique communique avec la mammaire interne, elle naît quelquefois de la partie antérieure moyenne du tronc commun de la sous-clavière & de la carotide; le thymus reçoit

auſſi des rameaux de la mammaire interne, de la veine-cave, des jugulaires, & de l'intercoſtale ſupérieure.

Pour ce qui eſt des nerfs, la paire vague & l'intercoſtale lui fourniſſent quelques filets, mais imperceptibles; Warthon les fait partir de la ſixième paire & du plexus-ſous-clavier *. L'uſage du thymus n'eſt pas plus connu que ſa ſtructure: ce n'eſt pas que beaucoup d'Anatomiſtes éclairés n'en aient fait l'objet de leurs recherches; mais chacun s'eſt contenté d'avancer ſes conjectures particulières, ſans trop chercher à les établir.

Le plus grand nombre des Phyſiologiſtes n'a pas fait difficulté de regarder le thymus comme une glande, quoiqu'ils n'y aient point trouvé de canal excréteur; Ruyſch [1] prétend en avoir trouvé un ſur le thymus d'un bœuf. Muniks [2] eſt le ſeul qui faſſe mention de ce conduit, encore c'eſt d'après Ruyſch: Verreheyen le nie formellement; & l'obſervation rapportée par l'Auteur d'un nouveau traité d'Adénologie, n'a pas encore pris faveur.

[1] Fred. R. Adv. an. decad. III, ſect. 7.

[2] Anat. M. 3, c. 15.

Quelques-uns ne s'embarraſſant pas de l'abſence d'un canal excréteur, croient pouvoir mettre le thymus au nombre des glandes, d'après un ſimple examen de ſa contexture qu'ils diſent glanduleuſe, & ils s'y croient ſuffiſamment autoriſés par l'exemple des mamelles des enfans nouveaux nés, deſquelles on peut exprimer une ſéroſité laiteuſe, & qu'on croit être un composé de glandes, quoique l'inſpection n'en faſſe apercevoir aucune dans leur ſubſtance.

Le ſuffrage de deux célèbres Anatomiſtes modernes, M. Winſlow [3] qui regarde le thymus comme un corps glanduleux, & M. Heiſter [4] qui dit poſitivement que le thymus eſt une vraie glande conglomérée, ſeroit ſeul capable d'en impoſer en faveur de ce ſentiment, pour peu qu'il fût ſoutenu de preuves; cependant comme le reſpect que méritent des noms auſſi illuſtres ne doit pas interdire tout examen, je ne craindrai

[3] Expoſ. anat.

[4] Compend. anat.

* Cet Auteur entend vrai-ſemblablement par le plexus ſous-clavier, le rameau du nerf intercoſtal, qui embraſſe l'artère ſous-clavière en forme d'anſe; & la huitième paire, autrefois appelée la *ſixième*, explique la différence apparente de la névrologie du thymus.

point de proposer une idée différente, que je soumets d'ailleurs, ainsi que la démonstration que j'en donnerai, au jugement de l'Académie.

Sans m'arrêter à tous les différens sentimens qui ont partagé les Anatomistes sur la structure & sur les fonctions du thymus, sans faire mention de ceux qui assignent à cette partie des usages peu importans ou qui s'éloignent de la vraisemblance, comme de servir de couverture & de défense au cœur [1], de préparer & de former un suc nourricier à l'usage des nerfs [2]; ou de séparer l'humeur du péricarde [3]; il suffira d'exposer en abrégé les opinions plausibles qui se rapprochent davantage de celle que je vais proposer [4].

On pourroit en distinguer deux essentielles, par rapport à l'espèce de fluide admis par les uns ou par les autres dans le thymus, & sur lequel les Auteurs ne s'étant pas accordés, ont dû nécessairement se partager aussi, quant à l'usage de cette partie.

Quelques-uns [5] y admettent seulement une lymphe ou sérosité à laquelle le thymus sert d'entrepôt.

Vercelloni lui fait faire l'office d'une éponge qui pompe des carotides la sérosité du sang, dont l'abondance dans les enfans pourroit gêner la dilatation des ventricules du cœur; il fait reprendre cette humeur par des canaux lymphatiques particuliers, qui la portent dans la trachée artère & dans les poumons.

D'autres [6], qui conviennent de la présence d'une humeur chyleuse dans le thymus, le regardent comme un réservoir dans lequel le chyle séjourne quelque temps, pour y devenir plus fluide par le mélange de la lymphe qui a été atténuée & divisée dans cette partie: c'est dans ce sens que Heister [7] avance que le thymus, à l'instar des glandes du mésentère, filtre la lymphe & la verse par les vaisseaux lymphatiques dans le canal thorachique, pour donner de la fluidité au sang & au chyle.

Quelques-uns enfin regardent le thymus comme un entrepôt nécessaire au chyle qu'ils y font venir par le canal thorachique, afin

[1] *Gaspard Bauhin, Riolan.*

[2] *Warthon. Adenograph. c. XVI.*

[3] *Charleton, exerc. phys. anat.*

[4] *Verheyen, Anat. suppl.*

[5] *Mang. theatr. anatom. lib. III, c. XV, p. 12.*

[6] *Morgagni adv. an. animad. 13. Duisting. de lact. c. 3. Hertlius, Harvæus, exerc. anat. 1 ad Riol. p. 19. Schreiber, Johann. Muralts, Ravius, &c.*

[7] *Compend. anat. §. 250.*

afin qu'il ne ſurcharge point par ſon abondance le fœtus encore foible *.

Pour déterminer plus préciſément l'uſage de cette partie, j'appuierai mes conjectures ſur quelques recherches particulières que j'ai faites ſur la ſtructure du thymus, que je crois avoir un peu plus développée; enſuite je chercherai à déduire de mon ſentiment de quoi expliquer pluſieurs phénomènes qui concernent le fœtus, & pour leſquels on avoit été obligé de recourir à des choſes incertaines ou douteuſes, ou même ſuppoſées: il eſt donc à propos de rappeler ici en peu de mots ce qui a été remarqué généralement par tous ceux qui ont travaillé à développer la ſtructure du thymus.

* *Verrheyen. Guill. Cowper. anat. corp. hum. tab. XXI.*

1.° La différence que cette partie acquiert dans différens âges, ſon oblitération même, dans les veaux & dans quelques autres animaux où néanmoins cette partie a un volume conſidérable.

2.° L'humeur laiteuſe qu'on y trouve communément dans un fœtus nouveau né, laquelle eſt ſenſible dans les chiens & dans les chats, long-temps après que l'animal a commencé à reſpirer, & dont la préſence communique au thymus une couleur extrêmement blanche.

3.° La quantité de vaiſſeaux lymphatiques qui arroſent cette partie, leſquels contre ce qui ſe voit ordinairement dans les canaux de cette eſpèce, ſont entièrement dépourvus de valvules, à en juger par la facilité avec laquelle on fait paſſer une liqueur dans la maſſe du thymus, par le canal thorachique.

4.° Enfin l'inſertion de ces vaiſſeaux dans le canal thorachique ou dans la veine ſous-clavière, démontrée par les injections anatomiques.

Il n'eſt guère poſſible d'aller plus loin ſur la ſtructure particulière du thymus; du reſte, tous les Anatomiſtes au milieu d'une incertitude auſſi variée que générale, ſe réuniſſent à dire que ſon uſage n'eſt point connu; en effet, c'eſt l'ignorer entièrement que de n'avoir ſur ce point que les différentes opinions qu'il eſt libre à tout le monde d'avancer, ſans vouloir les garantir.

Je penſe cependant que la ſtructure du thymus, telle qu'on

la connoît, feroit fuffifante pour établir une idée raifonnable touchant la fonction de cette partie; mais comme après un certain temps elle commence ordinairement à décroître dans l'adulte, & qu'infenfiblement elle s'oblitère entièrement, il paroît démontré par cela feul que fon ufage concerne le fœtus; il faut donc chercher une explication qui ait rapport à la vie & à la confervation du fœtus.

Pour entendre celle que je vais expofer, & que j'efpère prouver par l'Anatomie, il eft néceffaire de faire attention à l'état & à la nature du fang dont le fœtus tire fa nourriture.

Ce fluide lui vient du placenta, dont les racines pompent de la propre fubftance de la matrice où il eft implanté, une matière laiteufe qui s'y filtre; le fang ainfi chargé de ce fuc nourricier, paffe prefqu'immédiatement de la veine ombilicale au finus de la veine-porte, de-là par le canal veineux à la veine-cave, enfin au cœur: il n'a, dans ce trajet, été préfenté à aucun couloir, de-là il femble permis d'inférer qu'il n'eft point encore épuré & qu'il a befoin de quelqu'élaboration particulière, afin d'acquérir le caractère effentiel d'un fang bien conditionné, fonction opérée dans l'adulte par les poumons; mais ces vifcères font fans action & n'ont aucun jeu dans le fœtus, où la fanguification paroît toute auffi néceffaire, les fibres tendres & déliées de fon petit corps exigeant pour fa confervation, que les parties qui compofent le fang dont il fe nourrit, foient atténuées & exactement mêlées pour pouvoir les pénétrer.

Les Anatomiftes ont fenti la néceffité de cette élaboration, ils ont cru pouvoir l'attribuer au placenta; l'opinion commune fur l'ufage de cette maffe vafculeufe, eft qu'elle fert non-feulement à attacher le fœtus à la mère, mais encore à fuppléer à l'action des poumons; mais eft-il bien prouvé que l'élaboration du fang dans le placenta réuniffe toutes les qualités requifes pour la nutrition des parties de toute une machine, qui ne font pas encore totalement développées? La divifion à l'infini des rameaux de la veine & des artères ombilicales, eft-elle capable de fuppléer, par le broyement, aux défauts

qui doivent ſe trouver dans le ſang du fœtus, à raiſon de la lenteur du mouvement de ce fluide, à raiſon de la foibleſſe de la diaſtole & de la ſyſtole du cœur, &c? Je ne le crois pas, & les Anatomiſtes montrent aſſez qu'ils en ont ſoupçonné l'inſuffiſance, en faiſant concourir d'autres moyens à cette importante opération.

Je me détermine donc à aſſigner au thymus l'uſage d'opérer directement la nutrition dans le fœtus: c'eſt la vraie filière dans laquelle le ſang artériel ſe dépouille d'une partie de la matière laiteuſe dont il eſt chargé; de ce réſervoir, elle enfile les vaiſſeaux lymphatiques, qui la portent toute épurée dans le torrent de la circulation. Cette eſpèce de chylification, qui ſemble bien avoir été entrevue par quelques Anciens, n'a été annoncée que comme une ſimple conjecture; elle n'a pas été plus ſoutenue de preuves que toutes les opinions contradictoires que j'ai remiſes ſous les yeux; les réflexions ſuivantes, jointes à l'examen que j'ai fait de la ſtructure du thymus, éclairciront l'idée que je préſente ſur ſa fonction; elles montreront que mon opinion en elle-même ne préſente rien de choquant, & que quelque détournée que puiſſe d'abord paroître cette voie pour la nutrition du fœtus, il n'y a aucune raiſon de la rejeter abſolument.

Quelques Auteurs penſent que dans les oiſeaux le chyle paſſe dans les veines méſaraïques; au moins n'eſt-il pas douteux qu'une portion du chyle paſſe du méſentère dans les veines de cette partie, de-là dans le foie. Bilſius a démontré ce paſſage, en liant l'artère méſaraïque dans un chien qui vient de prendre beaucoup d'alimens; pour lors les veines méſaraïques ſe trouvent remplies d'une liqueur cendrée; cette expérience a été détaillée par Gliſſon, confirmée par Swammerdam, & démontrée par quelques modernes; l'Anatomie comparée prouve auſſi que dans les ovipares, le ſuc des alimens digérés, paſſe de la cavité des inteſtins dans les vaiſſeaux méſaraïques.

L'abord de la matière laiteuſe avec le ſang dans le thymus n'eſt pas plus abſurde ni plus difficile; au contraire cette liqueur

ramaſſée dans les cellules qui compoſent cette partie *(pl. II, fig. 2)*, eſt plus directement à portée d'être verſée dans le canal thorachique & dans la veine ſous-clavière. Pourquoi exigeroit-on pour cela des tuyaux particuliers? Il paroît conſtaté que le lait vient du ſang immédiatement dans les mamelles, & juſqu'à préſent on n'a pas cru qu'il ſoit beſoin de conduits laiteux, aperçus par un ſeul Anatomiſte; les rameaux cœliaques dépoſent dans le pancréas l'humeur pancréatique; les parties d'urine ſont contenues dans le ſang & ne ſe montrent ſous la forme qui leur appartient qu'au ſortir des mamelons, dans les baſſinets des reins.

L'analogie autoriſe donc raiſonnablement à penſer qu'une portion de la matière laiteuſe, que le ſang d'un enfant nouveau né charie en abondance, eſt portée de la même façon par les artères, dans les cellules du thymus, & que les vaiſſeaux lymphatiques de cette partie, ayant fourni de quoi donner au lait une modification qui lui eſt néceſſaire, font l'office de tuyaux excrétoires, & qu'ils portent l'humeur filtrée dans le canal thorachique ou dans la veine ſous-clavière. Des vaiſſeaux lymphatiques, devenus pour un moment vaiſſeaux lactés, ou ſervans de conduits à d'autres liqueurs, ne préſentent aucune difficulté contre le mécaniſme que j'établis; les vaiſſeaux lactés ſont eux-mêmes lymphatiques, ainſi que le canal thorachique, & dans les cadavres des animaux morts d'épuiſement, on ne les trouve remplis que d'une liqueur aqueuſe tranſparente.

L'abſence de valvules dans les veines lymphatiques, qui ſont très-nombreuſes dans le thymus, concourt à établir cet abord d'un fluide qui y eſt contenu, dans la maſſe du ſang, & la nutrition par ce moyen eſt plus ſenſible, on pourroit dire plus démontrée que par les conduits imaginés par Bellingerus, qu'il prétend aller aux glandes maxillaires, aux amygdales & dans la bouche, mais que perſonne n'a vus.

Tract. de fœt. nutrit. Londini, anno 1717.

Il eſt aiſé de voir maintenant par ce détail, que je veux enviſager le thymus comme ſuppléant aux poumons, lorſqu'ils ſont ſans action, en tant qu'ils opèrent dans le fœtus la ſanguification.

M. Baſſius regarde, à la vérité, le thymus comme rempliſſant les fonctions des poumons; mais cette idée eſt énoncée vaguement & bien différemment de la manière dont je l'entends; c'eſt, ſelon lui, en ce qu'il fouette, qu'il atténue le ſang & lui donne de la fluidité *.

Parmi les Anciens, Diemerbroeck pourroit être réputé celui dont je parois me rapprocher davantage, quoique ce qu'il avance ne ſoit pas plus développé que toutes les différentes idées des auteurs, auxquelles perſonne n'a cru devoir s'en tenir.

Diemerbroeck, anat. corp. hum. l. II, c. IV.

Je crois avoir fait plus qu'aucun de ceux qui ont dit ce qu'ils penſoient du thymus; outre un mélange direct d'un ſuc nourricier bien épuré avec le ſang que je lui aſſigne, je ſuis en état de démontrer l'analogie du thymus avec les poumons, par la ſtructure du thymus même, dans la plupart des animaux.

Il eſt facile de la connoître, en mettant tremper dans l'eau un thymus de fœtus humain ou d'un animal; en peu de temps il ſe gonfle ſenſiblement, de manière que ſon volume augmente du double, & que la diſtenſion qu'occaſionne la préſence de l'eau, fait apercevoir alors bien diſtinctement les cellules qui compoſent la maſſe de chaque lobe. *(Voyez la planche I, & fig. I de la planche II).*

On peut s'aſſurer de l'exiſtence de ces cellules par une expérience bien ſimple, qui a échappé aux Anatomiſtes, & qui fait connoître indubitablement la ſtructure de cette partie; elle conſiſte à faire une petite inciſion à un des grands lobes d'un thymus; alors ſi on vient à le ſouffler, ſur-tout après l'avoir laiſſé quelque temps macérer dans l'eau, pour relâcher ſon tiſſu & lui permettre de céder facilement à l'air qu'on y introduit, il ſe gonfle extraordinairement; on réuſſit même à gonfler de cette manière de très-petits lobes *(planche I & III, figure I)*, & en y retenant l'air par une ligature, pour les faire ſécher; on voit par la diſſection qu'ils ſont

* *Quamvis pulmones hanc in actionem non directe conſpirent cum thymi uſu, tamen in eo congruunt quod & thymus & pulmo, attenuationem cruoris vitalis, & fluxilitatem intendant, ideoque per indirectum lymphæ tenuitatem & ſubtilitatem.* Henr. Baſſius, obſerv. anat. chirurg. med.

composés de cellules, *(planche III, fig. 2; & planche II, fig. 2 & 3)*. C'est aussi de cette façon, lorsqu'on a fait une incision à un thymus de chat ou de chien, né depuis trois semaines ou un mois, & macéré pendant quelques heures dans l'eau, que l'on reconnoît évidemment la présence d'une humeur laiteuse dans toutes les cellules qui en composent la masse; cette liqueur détrempée, par le séjour que le thymus a fait dans l'eau, s'écoule en assez grande abondance par une ouverture qu'on y fait, & on la prendroit pour une légère eau de savon.

La couleur blanche du tissu celluleux, qu'on découvre dans un thymus de veau ou de mouton, après l'avoir soufflé, paroît annoncer aussi que la liqueur qui y est contenue est véritablement laiteuse.

Voilà ce qu'on observe sur les thymus des jeunes chiens ou des jeunes chats; mais ce n'est pas précisément la même chose dans ceux du fœtus humain, dans lesquels il est aisé de remarquer plusieurs différences qu'il est à propos de rapporter ici, pour faire une comparaison entre les uns & les autres.

1.° Il ne s'y trouve jamais une assez grande quantité de liqueur, & pour l'ordinaire, elle n'est pas d'une couleur assez blanche pour donner aucune teinture sensible, ce qui fait que ces parties, dans le fœtus humain, sont d'une couleur de chair pâle, au lieu que dans les chiens & dans les chats, sur-tout ceux de ces animaux qui ont tété pendant quelque temps, ils sont d'un blanc de lait, & on peut dire qu'ils en sont remplis; cela n'empêche cependant pas que la petite quantité d'humeur laiteuse, renfermée dans le thymus de fœtus humain, ne s'aperçoive; mais il faut un peu presser sa substance.

2.° La texture du thymus de fœtus humain est aussi différente de celle du thymus d'autres animaux, tels que ceux qui ont servi à mes recherches; on y remarque beaucoup moins de cellules *(pl. II, fig. 2; & pl. III, fig. 1, 2 & 3)*; mais à la place on y trouve des vides ou cavités considérables; cela se rapporte avec l'observation de Bartholin, en remarquant cependant qu'elle n'a été relevée depuis par aucun

Anatomiſte, ſoit qu'elle ait échappé à leurs recherches, ſoit qu'on l'ait regardée comme peu exacte ou comme extraordinaire : au ſurplus, Bartholin lui-même ne tiroit aucun parti de ſa propre obſervation, puiſque ſans avoir égard à cette cavité, il ne donnoit au thymus d'autre uſage que celui de ſervir d'appui aux troncs aſcendans de l'aorte & de la veine-cave, & à leurs rameaux, de les garantir du contact des os du ſternum.

Anat. reform. l. II, c. IV.

Parmi les Modernes, l'Auteur du traité d'Adénologie, que j'ai cité plus haut, eſt celui qui a le mieux entrevu la texture du thymus, en avançant qu'il *paroît quelquefois* cellulaire & ſemblable au poumon; mais l'Obſervateur s'en eſt tenu à ce qu'il lui a paru quelquefois, & dans tous les articles où il traite du thymus, il regarde cette partie comme une glande.

Je n'examinerai point ſi on doit la ranger dans cette claſſe, cette diſcuſſion exigeant préliminairement que les Anatomiſtes ſoient convenus que la dénomination de glande appartient à tout corps ſpongieux ou véſiculaire, ou formé d'entrelacemens de vaiſſeaux ſanguins & lymphatiques, ou qu'on doit nommer ainſi toute cavité d'où l'on voit ſortir quelque liqueur.

Ce que j'ai détaillé précédemment, fournira des explications très-raiſonnables de phénomènes phyſiologiques qui concernent le thymus; premièrement du décroiſſement & de l'oblitération de cette partie dans l'âge adulte.

L'augmentation de la maſſe des liqueurs, & ſur-tout du ſang, que produit néceſſairement dans un enfant à la mamelle l'abord d'un vrai chyle formé dans les organes deſtinés à cette fonction, avoit dans les premiers temps occaſionné une extenſion ſurprenante dans les fibres, dans les vaiſſeaux & dans les cellules du thymus, qui ſe trouvoient (comme dans tout le corps de l'enfant) flexibles & imbues de fluides extrêmement ténus & ſubtils; mais peu de temps après, ce même ſang, compoſé de parties plus groſſières, plus nourriſſantes & moins liquides, n'eſt plus propre à pénétrer dans les tuyaux extrêmement déliés du thymus, ni à leur conſerver cette flexibilité qu'ils avoient. Ces derniers, en conſéquence, réſiſtent à l'impulſion des fluides & au mouvement du cœur;

non-ſeulement elles ne s'étendront plus, mais encore elles ſe durciront, comme il arrive à toutes les fibres du corps dans la vieilleſſe: auſſi dans les ſujets où il reſte des traces de cette partie, elle eſt dure & racornie.

Dans ce même temps, le paſſage du ſang par les poumons, qui eſt la voie la plus directe, étant abſolument libre par l'oblitération du trou ovale, le ſang ne ſe porte plus en auſſi grande quantité dans la carotide, ni dans l'artère thymique; la ſubſtance du thymus doit alors ſe trouver dépourvue de cette même quantité de ſucs qu'elle avoit coutume de recevoir. Le thymus doit donc s'affaiſſer, & cette raiſon pourra ſuffire toute ſeule; le jeu des poumons ne ſera que ſubſidiaire, quoiqu'il paroiſſe concourir en quelque choſe à l'oblitération du thymus, en comprimant cette partie qui commence à devenir dure & compacte; ce qui en exprime le ſang & le fait rentrer en partie dans la carotide, empêche qu'il n'en aborde de nouveau, d'où le thymus diminue inſenſiblement, par la même raiſon que le trou ovale ſe ferme.

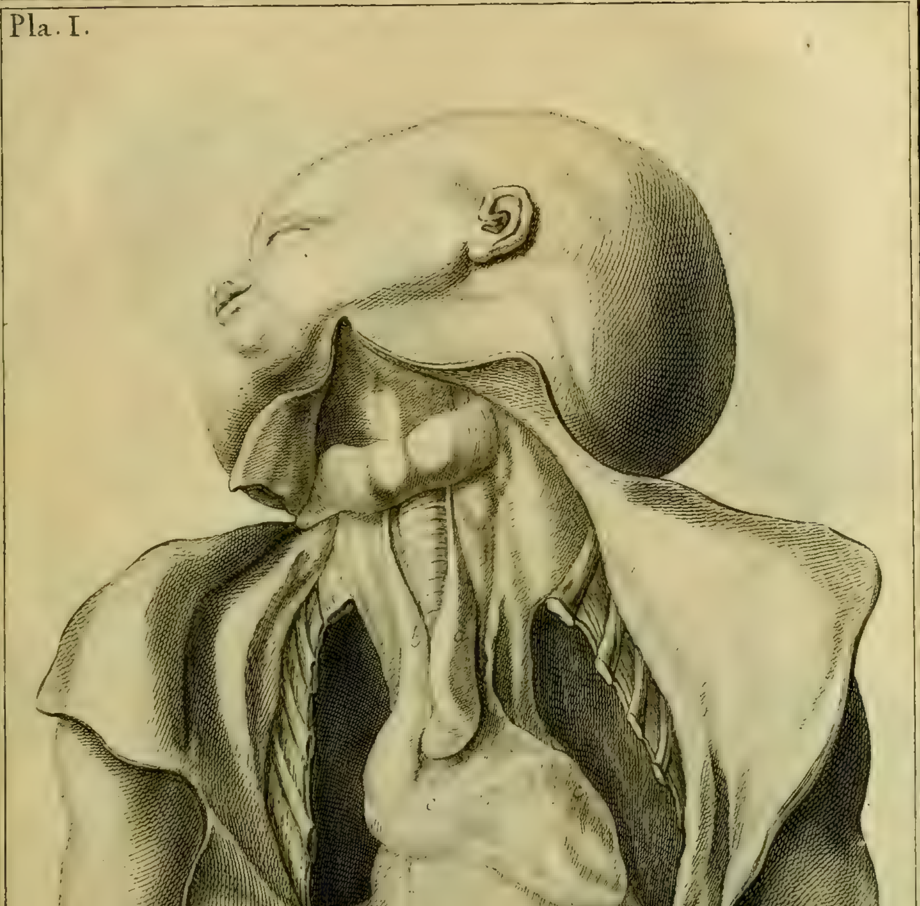
Cet uſage du thymus donne encore une raiſon naturelle de ce que l'on obſerve dans des petits animaux nouveaux nés, leſquels vivent quelquefois très-long-temps, quoiqu'on leur ait intercepté l'entrée de l'air dans les poumons par une forte compreſſion de la trachée artère. Il eſt reconnu que la circulation du ſang ſe continue par la communication du trou ovale, qui n'eſt pas alors entièrement anéantie; mais on conviendra aiſément, d'après ce que j'ai dit, que la chylification ou la nutrition ſe ſoutiendra par le thymus, dans lequel le ſang ſe portera, ce fluide étant obligé alors de forcer le diamètre des vaiſſeaux du thymus; on n'aura plus beſoin du ſentiment bizarre de Bohnius, qui penſe que le fœtus dans le ventre de la mère tire par ſon mamelon une lymphe nourricière qui va ſe dépoſer dans l'amnios.

Programme 2.

Je me ſerois bien gardé de préſenter à l'Académie une pure hypothèſe; ce n'eſt qu'après avoir fait beaucoup de recherches ſur la ſtructure du thymus, & avoir même ajouté à ce qui en étoit connu, que je me ſuis cru fondé à lui aſſigner un

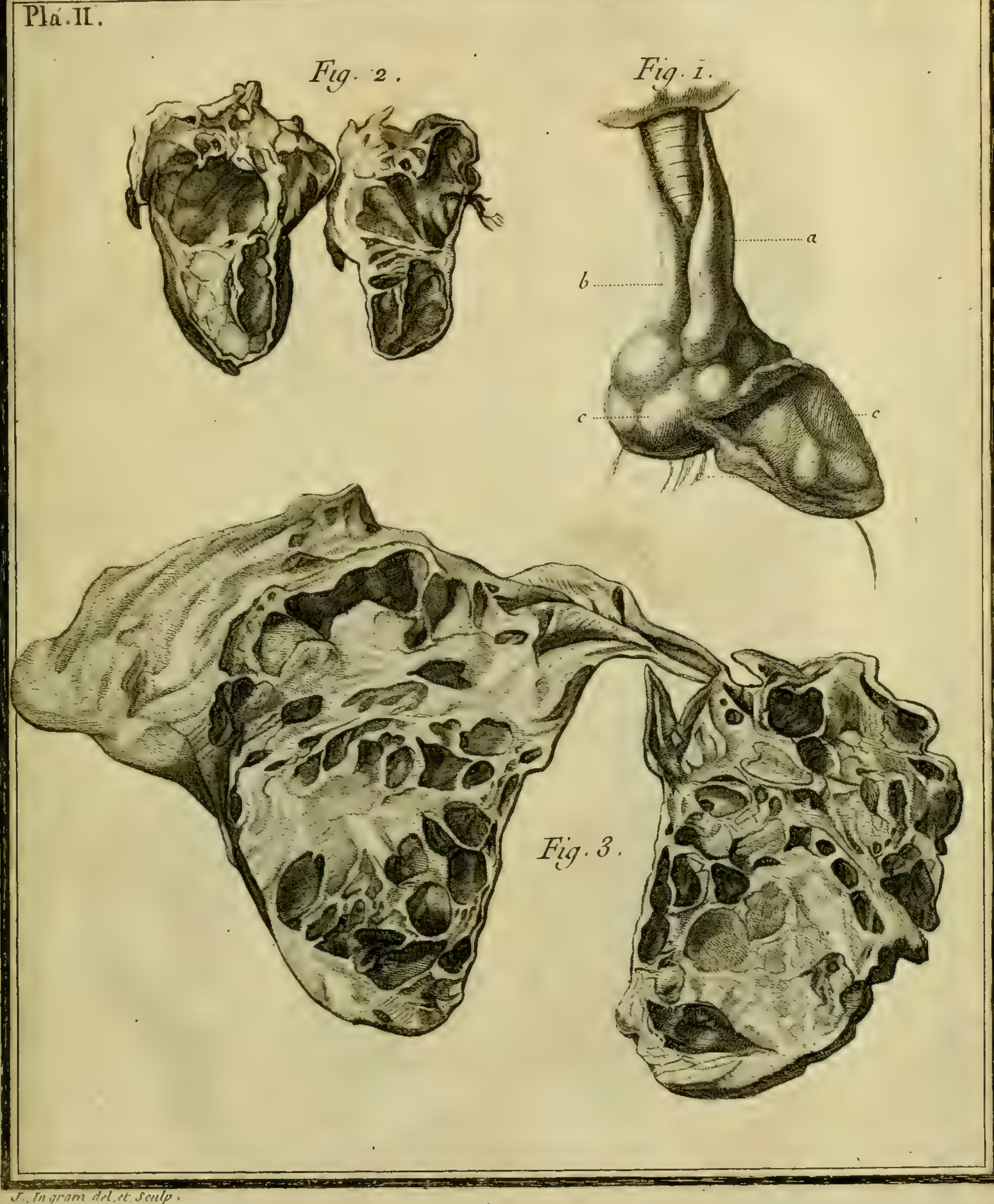
uſage

Pla. I.



J. Ingram del et Sculp.

Plá. II.



J. Ingram del. et Sculp.

NATURAL HISTORY

Pla. III.

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



J. Ingram del. et Sculp.

usage moins vague que tous ceux qui ont été présumés par différens Auteurs jusqu'à présent.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Capacité de la poitrine d'un fœtus à terme, ouverte pour y voir le thymus en place. Au moyen de ce que cette partie est remplie d'air qu'on y a retenu par une ligature, son volume est plus marqué que dans l'état naturel, & elle paroît distinctement renflée dans plusieurs endroits de sa masse.

PLANCHE II.

Figure 1. Thymus du fœtus représenté dans la *planche I*, détaché de la poitrine.

Fig. 2. Lobe d'un thymus de fœtus humain à terme, desséché après avoir été soufflé, & partagé en deux portions pour faire apercevoir les cellules qui le composent.

Fig. 3. Grand lobe d'un thymus d'un poulain mort-né, préparé comme celui du fœtus humain.

PLANCHE III.

Fig. 1. Lobe d'un thymus de fœtus de chat, renflé par l'air qu'on y a introduit, & qu'on y a retenu ouvert, après avoir été séché.

Fig. 2. Lobe d'un thymus de fœtus de chien, soufflé, séché & séparé en deux parties.

Fig. 3 & 4. Portions de ris de veau, ayant subi les mêmes préparations.

MÉMOIRE
SUR LA
MINÉRALOGIE DE L'AUVERGNE.

Par M. GUETTARD.

LES idées avantageuſes que j'avois priſes de la Minéralogie de l'Auvergne, en paſſant par cette province, ne pouvoient qu'exciter de plus en plus ma curioſité & le deſir d'augmenter mes connoiſſances ſur cette matière : une province qui, dans le ſyſtème que je me ſuis fait ſur l'arrangement des foſſiles dans la terre, eſt toute entière ou preſque toute entière d'un terrain de la nature de ceux qui annoncent un pays fertile en mines, ne pouvoit que m'intéreſſer beaucoup ; auſſi ai-je depuis mon voyage cherché à acquérir de nouvelles lumières ſur ce ſujet. J'ai déjà tâché, par un Mémoire ſur le tripoli de Menat, de mettre le Public en état de profiter des acquiſitions que j'avois faites de nouveau, & que je devois à M. Grangier de Vedieres, Conſeiller au Préſidial de Riom *; je vais aujourd'hui lui préſenter des recherches dûes à M. du Tour, Correſpondant de cette Académie, qui s'eſt porté à remplir mes deſirs avec ce zèle que lui donne l'amour de la

* J'ai outre cela décrit la montagne à plâtre de Montpenſier, dans un Mémoire ſur les environs de Paris, & j'y ai comparé cette montagne avec les carrières qui fourniſſent le plâtre à cette capitale : je dirai de plus ici, qu'on tire de la pierre à plâtre à un village nommé Saint-Maurice, auprès de Vic-le-Comte, & peu éloigné d'Iſſoire ; ce plâtre étant cuit, eſt fort blanc & fort eſtimé : on en trouve de tranſparens à Mireſleur & près d'Artonne. J'ai de plus parlé des pierres à meules de cette province, dans un Mémoire ſur les pierres meulières de la Ferté-ſous-Jouarre. J'ai appris depuis qu'à Coudes & Montperoux, à deux lieues d'Iſſoire, ſur la grande route de ces deux dernières villes, il y a des carrières d'une pierre d'un gris-blanc très-peſante ; on les taille pour des portes, des fenêtres, des angles de maiſon ; mais leur grand uſage eſt de ſervir à faire des meules à moulins. Ces carrières ſont ſur le bord de l'Allier ; on en trouve auſſi à la Peze, une demi-lieue au couchant de Saint-Gervais.

Physique, & ce goût pour tout ce qui la regarde, qui n'est puisé que dans la Nature même, lorsqu'on en est affecté d'une façon aussi particulière qu'on peut dire que l'est M. du Tour.

J'aurois souhaité qu'il eût rédigé lui même ses observations; le Public y auroit sans doute gagné à plusieurs égards; mais M. du Tour m'ayant fait le plaisir de m'instruire, veut que je publie moi-même ses remarques. Il s'en explique ainsi dans une des lettres qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire: « Les recherches sur les fossiles de nos cantons où je me suis engagé, « Monsieur, à votre instigation, ont été entreprises uniquement « pour vous, & vous pouvez en faire l'usage que vous « jugerez à propos; le parti que vous me proposez de vous « donner la peine de les rassembler dans un Mémoire est fort « de mon goût, &c. »

Je crois ne pouvoir en faire un meilleur emploi que de les mettre sous les yeux de l'Académie, & par elle sous ceux du Public; comme je ne peux trouver une occasion plus favorable que celle-ci, où je puisse à plus juste titre employer les observations que j'ai faites sur la même matière dans mon voyage d'Auvergne, je joindrai ces observations à celles de M. du Tour.

Je n'oublierai pas non plus de faire entrer dans ce même Mémoire celles que je dois à d'autres Observateurs *. Ce Mémoire renfermera ainsi plus de faits, & fera encore mieux connoître la Minéralogie de l'Auvergne qu'elle ne l'est, & il pourra engager quelqu'amateur en ce genre d'étude à perfectionner ce travail.

Les environs de Riom seront plus détaillés qu'aucun autre endroit; ce motif m'engagera à commencer par décrire ce qui regarde ce canton, & je le ferai suivant les vues que M. du Tour s'étoit proposé de suivre dans son travail.

Voici ce plan tel qu'il me l'annonce dans une de ses lettres. « J'ai cru, dit-il, que pour fournir sur notre Minéralogie des

* M. de Montigny & feu M. le Comte de la Galissonière, tous deux Membres de cette Académie; M. Ozy, Apothicaire de Clermont en Auvergne; M. Guithon, Curé de Fontanes; le R. P. Alexis, Capucin à Clermont.

» connoiſſances plus développées & mieux conſtatées, il con-
» viendroit de renfermer dans la Carte que je m'étois propoſé
» de tracer ſur ce ſujet, une étendue de pays plus conſidérable
» que je ne l'avois projeté d'abord; je voudrois qu'en latitude
» elle allât depuis Harment juſqu'à Évaux, & en longitude depuis
» Sermur juſqu'à une lieue à l'orient de Thiers; ce qui ſeroit une
» longueur de vingt à vingt-deux lieues, ſur une hauteur de
douze à quatorze ».

Conſéquemment à ce plan, continue M. du Tour, les pierres apportées de différens endroits circonvoiſins de Riom, indiquent que le terrain de la Limagne ne contient que des pierres calcaires, tandis que ceux qui la bornent à l'orient & à l'occident, n'en ont que de vitrifiables ou qui ne ſe calcinent pas, c'eſt-à-dire, des quartz, des granits, &c. & que dans ces dernières, il y a des bandes d'une étendue conſidérable, affectées preſque généralement à une eſpèce particulière, entr'autres une bande qui donne par-tout des pierres talqueuſes qu'on ne trouve point ailleurs.

Il y en a une autre dans le canton de Salvert; elle eſt de quartz blanc & d'une étendue en longueur au moins de deux mille toiſes: ſa direction eſt à peu-près du nord-nord-oueſt au ſud-ſud-eſt, elle ſe prolonge beaucoup du côté du ſud-ſud-eſt; elle s'étend au moins du côté de Roche-d'Agout juſqu'à une petite butte qui eſt auprès de la paroiſſe de Biolet: à cette butte on trouve une pelouſe preſque continue, & la route eſt comme tracée par une ſuite de petits rochers du quartz en queſtion; étendue qui jointe aux deux mille toiſes, en donne plus de dix mille, peut-être auſſi va-t-elle du côté oppoſé & dans la même direction juſqu'à l'Eſpau, ce qui ajouteroit à la première étendue environ huit mille toiſes.

On pourroit en quelque ſorte diviſer cette chaîne en trois portions plus remarquables; l'une ſeroit à la butte du bois de Roche, l'autre ſur une côte qui eſt au nord de l'égliſe de Château-ſur-Cher, & la troiſième qui eſt la plus étendue des trois, dans le bois de Roche-d'Agout. La première portion forme une butte qui peut avoir deux cents toiſes de long ſur

trente de large & quinze de hauteur; elle eſt formée par de grandes maſſes de rochers qui ſont diſpoſés les uns au-deſſus des autres, comme ſi on les avoit entaſſés à deſſein; ſi ce n'étoit le poids énorme de ces maſſes, on pourroit croire que ce ſeroit un ouvrage fait de la main des hommes. Les rochers de la ſeconde portion ſont très-eſcarpés & placés ſur une côte ſituée dans un endroit où la rivière de Cher coupe la chaîne. La troiſième portion qui eſt à une lieue & demie du bois de Roche, forme dans celui de Roche-d'Agout une butte qui eſt à peu-près d'une demi-lieue de longueur, ſans avoir une largeur bien conſidérable. Tous les rochers qui ſont à droite ou à gauche de la chaîne, ſont des granits, & on ne trouve que de ces pierres dans une étendue de plus de huit lieues, depuis Châtelguion juſqu'à Salvert, excepté dans un canton voiſin d'un puy appelé le *Puy-de-Thuſet,* ſur lequel on ramaſſe des pierres ponces. Les environs ſont couverts d'une pierre dont la couleur eſt noire & ſemblable à celle qu'on trouve autour des carrières de Volvic: en divers endroits elle eſt par tas qui reſſemblent à des ruines; auſſi l'aſpect de ce canton eſt-il affreux. Ces généralités ſont confirmées par toutes les obſervations que j'ai reçues de différentes perſonnes qui les ont faites à ma demande, ou qui s'en étoient amuſées d'elles-mêmes, & par celles que j'ai pu recueillir moi-même dans mon voyage d'Auvergne: elles concourent toutes à confirmer cette idée; il ne s'agit que de les rapporter, pour en donner une forte preuve.

Voici d'abord celle que je dois à M. du Tour. On trouve un banc de ſpath ſtrié *, ou filamenteux & blanc, dans une gorge formée par des monticules qu'on peut regarder comme les premiers degrés de la chaîne de montagnes qui bordent la Limagne & l'Auvergne du côté du couchant: cette gorge eſt

* J'en dois un à M. de Montigny, de cette Académie; il l'avoit pris ſur la montagne de Gergovie, peu éloignée de Clermont. Ce ſpath eſt ſingulier en ce qu'il eſt fibreux, & que ces fibres qui ſont d'un blanc ſoyeux, forment des pinceaux dont les fibres partent d'un même centre, & vont ſe réunir par leur ſommet avec ceux d'un autre pinceau, & ſont des angles aigus.

précisément au-dessous de Châtelguion, village connu par ses eaux minérales, & qui est environ à une lieue au nord du bourg de Volvic : ce banc occupe principalement un chemin creux, dont la direction est du sud-est au nord-ouest, & en ce sens il a environ cent pas de longueur; ils sont croisés l'un & l'autre par un ruisseau qui coule de l'ouest-nord-ouest vers l'est-sud-est.

On a toujours employé ici cette pierre striée à faire de la chaux, destinée sur-tout à blanchir les murailles; & le blanc en est admirable: elle sert moins que la chaux ordinaire, & elle est plus coûteuse, attendu qu'il faut plus de temps & de charbon pour la calciner; ce qui est cause qu'on en fait peu d'usage : aussi n'a-t-on creusé nulle part pour en avoir. On se contente de ramasser les morceaux qui se détachent, soit du sol du chemin, soit des rochers qui le bordent; on voit par les rochers, que ce spath y est disposé par couches mêlées parmi d'autres d'une espèce de pierre graveleuse & grisâtre.

Dans l'un des rochers qui a quatorze à quinze pieds d'élévation au-dessus du terrain, les couches de ce spath ont deux ou trois pouces & plus d'épaisseur, & celles de la pierre grisâtre en ont huit, & même douze. Il n'y a que la partie inférieure de ce rocher qui soit distribuée par couches sur une hauteur de sept à huit pieds. La partie supérieure est composée de pierres & de cailloux arrondis, dont plusieurs sont de la grosseur de la tête; ils sont liés par une matière pierreuse dure, blanchâtre & parsemée de petits graviers de toutes sortes de couleurs: cela la fait ressembler à du mortier, de sorte qu'on prendroit aisément cette masse pour un pan de muraille. Dans la réalité, elle n'est qu'un bloc de poudingues.

La face de ce rocher qui est découverte, est coupée presqu'à plomb, & tournée à peu près vers le nord. Les couches qu'on y distingue, ne sont pas tout-à-fait horizontales; mais elles s'inclinent un peu, & s'abaissent de l'est à l'ouest. Les couches d'un autre rocher moins élevé & placé vis-à-vis le premier, dont il est séparé par le ruisseau, sont beaucoup plus inclinées & dans un sens contraire; elles vont en s'abaissant de l'ouest vers l'est.

Le lit du ruiſſeau & ſes bords ſont formés par un banc de granit rougeâtre très-dur, ſerré, pointillé de gris & parſemé d'un peu de paillettes talqueuſes, argentées & brillantes; il diffère auſſi par le grain de la pierre griſâtre qui forme celui qui s'étend le long du chemin creux; on y trouve, de même que dans celle-ci, des veines de ſpath, avec cette différence, qu'elles y ſont moins épaiſſes & moins communes. On en remarque de diſtance à autre, ſur une longueur d'environ deux cents pas, en tirant du côté de la ſource, à compter du point où le ruiſſeau & le chemin creux ſe croiſent. A ce point de rencontre, ce ſpath eſt abondant; mais à meſure qu'on s'en éloigne davantage, en remontant le ruiſſeau, les veines de ce ſpath deviennent de plus en plus rares.

Ces veines ou couches n'ont aucune direction conſtante; on en voit qui s'inclinent naturellement l'une vers l'autre, & qui venant à ſe joindre, n'en forment qu'une même. Il y en a de verticales; on remarque dans un endroit du lit du ruiſſeau une bande de cette pierre rougeâtre qui le traverſe obliquement, & qui a ſes différentes couches diſpoſées de façon que les plans qui les ſéparent ſont perpendiculaires à l'horizon : cette bande n'eſt pas plus élevée que le reſte du lit du ruiſſeau. Le ſpath pris dans le ruiſſeau, paroît plus dur que celui qui eſt tiré du banc du chemin creux; il a même une eſpèce de tranſparence. On prétend dans le pays, qu'on ne trouve point de cette pierre ſtriée dans aucun endroit des environs de celui qu'on vient de décrire.

Les rochers ne ſont pas rares dans ce canton: les ſommets & les pentes des monticules qui s'élèvent tout autour en ſont hériſſés à trois quarts de lieue de-là du côté du levant; & dans la plaine qui eſt dans le voiſinage de Davayat, eſt placé un canton aſſez étendu, dont le fond eſt d'une pierre à chaux excellente pour bâtir : c'eſt dans une partie de ce dernier canton qu'on trouve des pierres plates calcaires, ſur la ſurface deſquelles ſont diſperſées des taches circulaires, dont la circonférence eſt noire, & qui ont dans leur centre un point de cette couleur, ce qui les fait reſſembler à une ſection d'entroques.

Les taches circulaires pénètrent la pierre; le centre eſt un petit trou qui eſt quelquefois rempli de petits criſtaux de ſpath; la figure des taches eſt communément ronde; il y en a d'irrégulièrement circulaires; l'aire de ces taches eſt de la couleur & de la ſubſtance de la pierre: on voit dans le Cabinet de S. A. S. M. le duc d'Orléans, une ardoiſe qui renferme de la mine de cuivre, & qui a des taches vertes régulièrement circulaires; mais l'aire de la tache n'eſt pas formée par le fond de la pierre qui eſt griſâtre.

On trouve encore dans les environs de Davayat quelques cailloux, parmi leſquels il y en a de tranſparens, & deux autres eſpèces de pierres, dont l'une eſt du genre des pierres à chaux, & l'autre d'un grain graveleux lié par de l'argile. Les carrières dont elles proviennent ſont dans le voiſinage; celles des pierres à chaux paroiſſent être compoſées de la manière ſuivante, ſi on peut du moins juger de toutes par la deſcription d'une. Après la terre végétale, on en trouve une autre mêlée de débris pierreux, au-deſſous de laquelle eſt placée une marne sèche, blanchâtre & friable; elle précède une marne plus dure & plus compacte, de couleur brune. Le banc qui la ſuit eſt d'une pierre blanche feuilletée, que les carriers appellent du *Gorgue;* après ce banc, on rencontre une pierre *qui viendra pierre à chaux,* ainſi que s'expriment les chaufourniers, qui veulent dire que ce même lit doit donner plus loin de la pierre à chaux. Enſuite de ce banc, on trouve une marne d'un brun clair & aſſez compacte; elle porte ſur une autre marne qui eſt d'un brun jaunâtre & plus friable que la précédente: enſuite reparoît la pierre blanche feuilletée; elle s'exfolie à l'air; les environs des fouilles où on la jette en deviennent beaucoup moins fertiles.

On pourroit la regarder comme du tuf, quoiqu'elle ne ſoit pas trouée; caractère que certains Naturaliſtes demandent pour qu'une pierre puiſſe être placée avec les tufs, mais qui ne paroît pas eſſentiel à cette ſorte de pierre: celle qui eſt feuilletée porte ſur un banc de pierre à chaux, qui eſt porté lui-même par un de marne blanche & friable; celle-ci fait le ſol de la fouille, qui

qui peut avoir ſeize à dix-huit pieds de profondeur.

Toutes ces marnes, auſſi-bien que la pierre feuilletée & la pierre déſignée ſous le nom *qui deviendra pierre à chaux*, font effervefcence dans l'eau-forte. De plus, toutes ces mêmes matières s'exfolient ou ſe réduiſent en pouſſière dans l'eau commune; la marne sèche, blanchâtre & friable, la pierre qui devient pierre à chaux, & ſur-tout celle qui eſt feuilletée, y excitent un ſiflement; la marne d'un brun jaunâtre eſt propre à engraiſſer les terres.

M. du Tour ayant fait creuſer un canal, on en trouva dans cette fouille juſqu'au fond; on la répandit dans un champ voiſin. Depuis ce temps, on diſtingue aiſément les endroits où elle a été répandue, aux marques de fertilité qu'ils donnent; on remarque que plus le terrain eſt élevé, & plus il faut creuſer profondément pour parvenir au lit de pierre à chaux. Il s'en rencontre quelquefois pluſieurs bancs dans la même fouille; ces bancs ſont comme iſolés & fort peu étendus. On n'abandonne guère une fouille, qu'on ne les ait épuiſés; mais ces différens bancs ſembleroient en quelque façon ſe communiquer & faire un même lit avec celui de la pierre que les ouvriers diſent devenir pierre à chaux.

Entre Gimeaux & Beauregard-Vandon, il y a une grande étendue de terrain qui eſt parſemée de rochers à fleur de terre, & qui ſont de la nature des pierres à chaux: cette pierre ſe diſſout promptement & avec force dans les acides; l'action de ces liqueurs n'eſt pas auſſi vive ſur une qui ſe tire d'un banc qui eſt à deux pieds de profondeur, entre Davayat & Saint-Bonnet. Les ſuivantes ſe diſſolvent plus ou moins promptement aux acides; l'une eſt de Machal, ſitué ſur le bord oriental de l'Allier, entre Pont-du-château & Dallet; une autre vient du rocher qui eſt ſur le bord occidental de cette même rivière & vis-à-vis de Dallet. Une troiſième ſe tire des carrières qui ſont entre les Martres-d'Artières & Pont-du-château; celle-ci s'emploie dans les bâtimens au lieu de moellons.

Celle de Machal eſt tendre, fine, blanc-bleuâtre & pleine;

celle du rocher qui eſt vis-à-vis de Dallet, eſt gris-de-fer, fine, dure & également pleine; pour celle des Martres-d'Artières elle diffère de la précédente en ce qu'elle eſt grainue. Une autre qui ſe diſtingue de celle-ci par une très-grande quantité de paillettes talqueuſes, ſe tire d'une carrière fort étendue, ſituée entre Ravel & Lezoux, appelée *carrière de Salmerange*. La petite ville de Lezoux en eſt entièrement bâtie; cette pierre ſe diſſout à l'eau-forte, à l'exception des paillettes talqueuſes. Je n'ai jamais vu de pierres calcaires qui en continſſent une auſſi grande quantité. Les carrières de Chatuſat en fourniſſent encore une qui eſt auſſi brillante; mais ce brillant eſt dû à des parties écailleuſes de ſpath: ces paillettes diſparoiſſent dans l'eau-forte, & ne ſe dépoſent pas. La pierre eſt gris-jaunâtre & grainue; elle eſt très-propre étant taillée: on en fait de beaux pavés pour les ſalons à manger, des chambranles de cheminées, des tours de fenêtres, & autres ouvrages de cette nature; elle l'emporte ſur la pierre de Volvic pour le coup-d'œil, mais non en ſolidité. Une autre qui eſt de Montaclier, dans la paroiſſe de Gimeaux, convient avec celle de Chatuſat, en ce qu'elle a des écailles ſpatheuſes; mais elle eſt griſe, rouille-de-fer, & paroît plus dure que la précédente. On en trouve une à Diu, paroiſſe de Celule, qui eſt dure, unie, aſſez fine, & ſans corps étranger, & d'un gris terreux; celle-ci a de ſingulier qu'elle ſe diſſout lentement à l'eau-forte, & qu'elle le fait par jets. Enfin on fait de la chaux à Chauriat, Mezet, Vaſſel, Bouzet, Marcillac, Cournon, Beauregard & Bullion; les pierres qu'on y emploie ſe tirent dans leurs environs. On en fait encore à la Sauvetat * qui eſt à moitié chemin de Clermont à Iſſoire & Billom, diſtant de quatre lieues de Clermont: la pierre dont on ſe ſert à cet uſage dans tous ces endroits, eſt preſque ſemblable, c'eſt-à-dire que c'eſt une pierre plus ou moins tendre qui ſe lève par tables, & qu'on caſſe aiſément à coups de marteau en morceaux propres à mettre dans le four; la chaux de Mezet eſt la plus blanche & celle qui abonde davantage au mortier, auſſi la vend-on

* Suivant une lettre du P. Alexis, Capucin à Clermont.

quelque chose de plus que les autres ; la pierre de la Sauvetat est parsemée de quelques veines de pierres qui tiennent de la pierre à fusil.

Les environs de Petit-plauzat, d'Anterat, bourgs voisins de la Sauvetat, fournissent une semblable pierre ; il ne faut que creuser un demi-pied pour la trouver ; on l'exploite en tables plus ou moins considérables, suivant l'usage qu'on en veut faire ; elle est plate : quoique tendre, au sortir de la carrière, elle se durcit à l'air & fait des bâtimens qui durent long-temps ; Bar près Brioude, donne encore de la pierre propre à être calcinée.

Les rochers de cette pierre ne sortent point hors de terre *, il faut creuser à la profondeur d'environ deux pieds pour la découvrir ; les fosses dont on la tire ne se creusent ordinairement que jusqu'à la profondeur de sept à huit pieds ; les fourneaux dans lesquels on la fait cuire, sont en forme de prisme, dont chaque côté peut avoir six pieds de largeur & autant de hauteur ; ils sont chacun percés d'une ouverture par le bas ; le fourneau est découvert par le haut ; quand on veut faire cuire la pierre, on met une bonne couche de charbon de terre dans le fond du fourneau ; sur ce charbon qu'on allume, on jette les morceaux de pierre, & on en remplit le fourneau jusqu'au haut ; à mesure que ces pierres se cuisent, on les retire, par les ouvertures qui sont sur les côtés, avec une usine de fer recourbée & attachée au bout d'une perche ; on remet, par l'ouverture d'en haut, de nouvelles pierres & du charbon, de façon qu'un fourneau demeure sans cesse allumé un ou deux ans, suivant la quantité de chaux qu'on veut faire ; les premières pierres qu'on met sur le charbon ne sont pas plus de cinq à six heures à cuire ; les pierres à chaux, dont il a été parlé plus haut, ne sont pas à beaucoup près aussi dures que celles dont on fait la chaux de Bar ; leur chaux est par conséquent inférieure à celle-ci.

La pierre de Bar ressemble beaucoup aux pierres des environs de Paris ; elle n'en diffère que parce qu'elle est

* Selon M. Guithon, Curé de Fontanes.

beaucoup plus dure; elle a beaucoup de rapport, par cette dernière propriété, au marbre de l'Auriac, paroiſſe de Beaumont; elle a ſeulement un peu moins de dureté: le marbre de l'Auriac forme de grands rochers, auſſi-bien qu'un, qu'on trouve à Vernaſal, paroiſſe de Bourlonde, dont Bar dépend auſſi; ces marbres ſont moins des marbres qu'une pierre à chaux commune. On les a employés à faire de la chaux; mais comme ils donnoient beaucoup de peine à rompre, & qu'il falloit beaucoup de bois pour les calciner, on leur a préféré la pierre de Bar.

Il faut cependant avouer que le marbre de Vernaſal eſt un peu plus beau que celui de l'Auriac: il s'en trouve quelques morceaux qui ont des veines rouges, mais il eſt difficile de rencontrer de ces morceaux; & ce ne ſeroit qu'en rompant de fort gros rochers, dont on détache les pierres, ou en faiſant jouer la mine, ou ſimplement en ſe ſervant de gros marteaux de fer & du ciſeau, qu'on pourroit s'en procurer; manœuvres qui deviendroient coûteuſes: il y en a auſſi qui paroît à fleur de terre, & qu'on ne tire qu'en la creuſant.

La différence en dureté qui eſt entre la pierre de Bar & ces marbres, ne vient, à ce qu'il paroît, que de ce que ceux-ci ſont ordinairement hors de la terre, au lieu que la pierre à chaux de Bar ſe tire, comme on l'a dit, du ſein de la terre. Au reſte, à parler exactement, ces différentes pierres ſont de la même ſorte; il y a d'autant plus lieu de le penſer, que Bar n'eſt éloigné que de deux cents pas de l'Auriac. Laudine, paroiſſe de Saint-Juſt, fournit auſſi une pierre ſemblable à celle de Bar.

On en trouve une à la Chomette qui ne diffère pas beaucoup d'une terre durcie au ſoleil, elle n'a guère plus de ſolidité; on s'en ſert néanmoins à faire des fenêtres, des portes de maiſons & même des autels dans les égliſes; elle ſe caſſe & ſe taille facilement: cette pierre approche infiniment d'un tuf qui eſt formé par de la terre détrempée dans l'eau d'un petit ruiſſeau qui coule ſur le chemin de la Voute à Pouliaguet: on lève ce tuf par tables, & on en rencontre dans les terres de cet

endroit, que l'eau a fait ébouler; elles y ſont poſées les unes ſur les autres. Pour parler des pierres qui ſont beaucoup plus près de Clermont, je dirai qu'on trouve encore de la pierre à chaux ſur un côteau du vignoble nommé *Chanturgue*, à Merzeix, village qui eſt au-delà de la rivière d'Allier, à trois lieues de Clermont, & dans pluſieurs autres qui ſont déſignés dans la carte qui eſt jointe à ce Mémoire, & auprès du nom deſquels on a placé la marque des pierres calcaires.

Dans le nombre des pierres dont j'ai donné la deſcription, il n'y en a point qui m'aient fait voir de coquilles foſſiles, ſi l'on excepte peut-être celles de Davayat, qui ont des taches rondes qui pourroient être dûes à des portions d'entroques ou de bélemnites. Il doit paroître aſſez ſingulier qu'un auſſi grand canton de pays n'en renferme point de veſtiges: il eſt étonnant qu'il ne s'en ſoit pas conſervé au moins quelques-unes dans les pierres; ce n'eſt pas cependant qu'on n'ait pas trouvé de coquilles foſſiles dans l'Auvergne. Je ſais par un Mémoire dû à M. Ozy, Apothicaire de Clermont, qu'on en a découvert dans quelques endroits, mais ces endroits ſont fort rares; il faut même qu'ils le ſoient beaucoup, puiſqu'une perſonne de celles avec qui je ſuis en correſpondance, m'a mandé que toutes les perquiſitions qu'on a faites en Auvergne pour découvrir de ces ſortes de foſſiles, avoient été inutiles. M. du Tour m'a aſſuré qu'il n'en avoit jamais trouvé. Il eſt rapporté dans le Mémoire de M. Ozy, qu'on en a remarqué ſur la partie méridionale du Puits-de-Mur; elles ſont attachées à de grandes tables de pierre; il y eſt encore dit qu'on a trouvé des huîtres dans la partie ſeptentrionale de Clermont en creuſant à la profondeur d'environ trente pieds; elles forment un banc d'à peu-près trois à quatre pieds d'épaiſſeur.

Si les bois pétrifiés ſont des corps qui ont crû dans la mer, ou qui ont végété ſur ſes bords, on peut encore les mettre au nombre des foſſiles qui ont été laiſſés par cet élément lorſqu'il a abandonné les terres. On connoît en Auvergne quelques endroits qui en renferment; on en a rencontré quelques morceaux dans le territoire de Clermont, ſur le chemin

qui conduit aux vignes de Chanturgue, ou en allant au territoire nommé *les Côtes,* près de Clermont, ſur la côte de Mirabel près de Riom. Un morceau qui m'a été envoyé par M. du Tour, eſt moins curieux par lui-même, que par une obſervation intéreſſante qu'il a procurée à M. du Tour, & qui mérite d'être rapportée ici.

Ce morceau qui étoit couvert de pouſſière, fut mis par M. du Tour, dans de l'eau pour être nettoyé; il y fut laiſſé quelques heures; au bout de ce temps, l'eau avoit pris une teinte telle que la pouſſière n'auroit pu la lui donner: en effet, ce morceau ayant été bien eſſuyé, il fut remis dans de nouvelle eau, il lui communiqua encore la même teinte. Après cette eſpèce de leſſive, ce bois ſembloit être moins dur, & frappé par l'acier, donner moins d'étincelles qu'il n'en donnoit auparavant. Si l'on ne plonge ce morceau qu'à moitié dans l'eau, elle s'y élève au-deſſus de ſon niveau, comme elle le feroit dans un tube capillaire ou dans une bande de drap qui y tremperoit par un bout.

Il réſulte de cette expérience, que les fibres de ce bois pétrifié, qui ſemblent collées les unes contre les autres, & ne former qu'une maſſe continue & ſans interſtices, ſont cependant ſéparées les unes des autres par des intervalles qui permettent à l'eau de s'y inſinuer; autrement elle ne devroit pas monter ſur une ſurface unie, elle ne s'éleveroit pas ſur celle d'un caillou ordinaire. La hauteur à laquelle elle a monté dans moins d'un demi-quart d'heure, étoit de plus d'un pouce: elle auroit ſans doute monté plus haut, mais le morceau en fut retiré, de peur qu'il ne s'altérât à certains égards, & qu'il n'en devînt, par exemple, moins propre à donner des étincelles.

On pourroit encore, ce ſemble, conclure de l'expérience dont il s'agit, que le bois pétrifié ſeroit ſujet à ſe décompoſer, à perdre les parties ſoit ligneuſes, ſoit pierreuſes, qui entrent dans ſa compoſition. L'eau ſeroit-elle capable de l'altérer ainſi? pourroit-elle le remettre dans ſon premier état, ou bien lui enlever ce qui lui reſte de ligneux, & le rendre pure pierre?

Ces queſtions que M. du Tour me faiſoit à la ſuite du

détail de l'expérience, méritent beaucoup d'attention: variées comme elles le peuvent être, elles ne doivent que jeter beaucoup de jour sur la composition des bois pétrifiés. Je n'ai répété qu'une fois l'expérience de M. du Tour, & sur une portion du bois pétrifié qui lui avoit servi; le résultat a été le même, l'eau s'est colorée en citron clair, & cette eau mêlée avec des acides minéraux ou avec la dissolution de mercure, n'a donné aucune marque d'effervescence ni de précipité; mais je reviens à ce qui regarde les pierres à chaux que renferme l'Auvergne.

Si ces pierres sont, comme on le pense communément, formées par des coquilles détruites & en quelque sorte fondues, la mer a dû en déposer abondamment dans la portion du terrain qui est rempli de ces sortes de pierres; mais il est assez singulier que ces coquilles aient été tellement dénaturées qu'on en rencontre maintenant si rarement dans un espace de terrain si considérable: cet espace l'est beaucoup, puisqu'il paroît, suivant les observations de M. du Tour, comprendre toute la Limagne; les remarques de M. du Tour & celles que j'ai rapportées, d'après d'autres Observateurs, concourent à le prouver; celles que j'ai eu occasion de faire en traversant ce pays, viennent aussi très-bien à l'appui de cette vérité.

Depuis Vichy jusqu'à Gannat en Bourbonnois, je n'ai vu que de la pierre blanche calcaire & beaucoup de cailloux roulés, même sur le haut des montagnes de Gannat à Chatusat, & de cet endroit à Aigueperse, je n'ai encore observé que des pierres blanches propres à faire de la chaux; il est vrai que depuis Aigueperse jusqu'à Riom, on passe dans un terrain noir de très-bon rapport, & qui est sablonneux mêlé de petits graviers blancs noirâtres; mais les bords des fossés font voir de mauvaise marne, & ce terrain m'a paru se continuer jusqu'à Clermont; de cette ville jusqu'à Thiers, on retrouve la pierre blanche à Pont-du-château, à Vezou, & presque jusqu'au bas de la montagne de Thiers. Tout concourt donc à constater l'observation de M. du Tour, observation qui ne peut

que donner un grand jour ſur la Minéralogie de l'Auvergne, & avancer beaucoup le plan général qu'on en peut donner. Suivant cette idée, tout le reſte du terrain de cette province ne ſera plus rempli que de pierres vitrifiables ou réfractaires; c'eſt-à-dire, de granits, de ſchites, de quartz, de pierres talqueuſes, de pierres de volcans, de bitumes, &c.

Les endroits qui donnent des bitumes, ſemblent cependant demander une eſpèce de reſtriction; les pierres qui compoſent les monticules d'où ils ſortent, paroiſſent tenir de l'une & de l'autre eſpèce de pierres; on y en trouve qui ſont entièrement calcaires & qui ſe diſſolvent en total dans l'eau-forte; mais d'autres n'en ſont que très-peu attaquées: cette ſingularité demande que j'entre dans un détail à ce ſujet avant de rapporter ce que j'ai à dire ſur l'autre partie de l'Auvergne.

Les monticules de cette province les plus connus pour donner du bitume, ſont ceux de Crouelle & du Puy-de-Pege; celui-ci eſt ſéparé en deux têtes, dont la plus haute peut avoir douze à quinze pieds, & l'autre un peu moins; le plus petit fournit plus de bitume que l'autre; deux ou trois endroits le donnent liquide; ce monticule regarde le nord, il eſt compoſé d'une pierre plus ou moins tendre, bleuâtre, parſemée de taches noires, qui ſont de bitume; le tour de ces taches eſt blanc ou jaunâtre; quelques-unes de ces pierres ſont noirâtres ſans taches; d'autres ne ſont qu'en partie tavelées & en partie noirâtres: il y a des morceaux d'un brun rouſsâtre avec des taches circulaires gris-de-fer foncé; des morceaux ſont incruſtés de bitume dur & brillant; d'autres le ſont d'une matière jaunâtre, ſpatheuſe & preſque criſtalliſée; pluſieurs ſont parſemés de points pyriteux d'un jaune particulier aux pyrites. A côté de ce monticule, il y a une petite élévation d'environ trois pieds de hauteur ſur quinze de diamètre; il paroît, ſelon M. Ozy, que cette élévation n'eſt formée que du bitume qui ſe deſsèche à meſure qu'il ſort de la terre; la ſource eſt au milieu de cette élévation; ſi l'on creuſe en différens endroits autour & en deſſus de cette maſſe de bitume autant qu'il eſt poſſible, on ne trouve aucune apparence de rocher.

Parmi

Parmi les pierres du premier, il y en a qui renferment des espèces de rognons ou de boules de pierres d'un brun-noirâtre & qui ne sont pas tavelées ; les murs de clôture d'une ferme peu éloignée du monticule, appartenante à l'Hôtel-Dieu de Clermont, sont faits de boules semblables ; on les a, selon toutes les apparences, tirées du Puy-de-Pège ; on ne trouve du moins aucune carrière dans tout ce canton ; la superficie du rocher qui forme le monticule, est semblable & tombe par écailles comme ces boules ; si on laisse à l'air les pierres qu'on détache de ce rocher, elles s'écaillent au bout d'un certain temps, pour peu qu'on les gratte.

Le Puy-de-Crouelle qui n'est pas beaucoup éloigné du précédent, est composé de la même manière, mais il est un peu plus élevé ; il peut bien avoir trente ou quarante pieds de hauteur. Le bitume y est solide ; on en voit des morceaux durs entre les crevasses des pierres, ce qu'on remarque aussi dans celles de la partie la plus élevée du Puy-de-Pège. La base du Puy-de-Crouelle est faite d'une pierre blanchâtre marneuse ; cette pierre est tendre, fine & uniforme : parmi les autres pierres, il y en a d'un blanc cendré, mêlé de parties noirâtres, comme bitumineuses, & de petits graviers blancs & cristallins, d'autres sont blanchâtres & ardoisées ; elles renferment quelquefois des rognons de pierres à moitié *silex*, blanchâtres en dedans, ardoisés en dehors & bruns dans l'entredeux de ces couches. Outre ces pierres, il y en a encore dans ce monticule qui sont cendrées & qui ont des plaques circulaires gris-de-fer, de graveleuses incrustées de bitume & qui sont aussi cendrées, de couleur d'un jaune rouille-de-fer plus ou moins vif, avec des taches petit gris-de-fer ; d'autres enfin sont d'un verdâtre glaiseux & graveleuses, & parsemées de taches circulaires aussi gris-de-fer.

Toutes ces pierres se dissolvent un peu aux acides minéraux, un peu plus ou un peu moins lentement, & elles restent ensuite sans donner des marques de dissolution, quand même on verseroit dessus de nouvel acide. Celle qui m'a paru donner plus promptement & plus abondamment des marques qu'elle

se dissolvoit, est la pierre blanchâtre de la base du monticule de Crouelle: pour les bitumes purs, liquides & solides, ils ne se dissolvent, comme on le pense bien, en aucune façon.

J'ai eu le même résultat par rapport à une pierre grisâtre, recouverte un peu de bitume solide, & qui se trouve à Cornon près le Puy-d'Anol, & d'une qui vient de Pont-du-château, de même que d'une qui ressemble plutôt à une terre grise, & qui est du même endroit ; celle-ci est une de ces matières qui donne le plus abondamment des signes de dissolution.

Il paroît donc par ces expériences, que toutes ces pierres sont un composé de matières bitumineuses, de matières calcinables, peu abondantes, & de terres ou pierres glaiseuses; il pourroit même très-bien se faire que les pierres qui contiennent des parties bitumineuses, fussent ordinairement ainsi composées: j'ai du moins observé de semblables phénomènes dans l'examen que j'ai fait d'une terre noirâtre & bitumineuse de Glangas, endroit situé à quatre ou cinq lieues de Limoges, & où il y a une mine de plomb qui a été abandonnée. La pierre puante du Canada, qui est noire, & dont on fait des pierres à rasoir, donne les mêmes résultats; elle se dissout d'abord avec vivacité & reste ensuite sans jeter les moindres bulles; d'où il sembleroit qu'on pourroit conclure qu'il entre dans la composition des bitumes, des matières animales mêlées à des parties terrestres & glaiseuses. Il paroît que la composition des monticules que j'ai décrits, concourt à donner cette idée. Ne seroit-ce pas trop l'étendre, que de dire que toutes les pierres qui donnent une odeur forte & puante, ne l'ont que parce qu'elles contiennent des parties de bitume très-ténues & dispersées dans leur masse, & qui le sont quelquefois à un point, que ces parties se dissolvent entièrement dans les acides, comme il arrive aux rochettes de Vichy, lors même qu'elles ont pris une solidité telle qu'on les regarderoit comme du *silex*, & qu'elles prennent très-bien le poli? Ces pierres, dont j'ai parlé dans mon Mémoire sur les volcans éteints de l'Auvergne, étant frottées, jettent une odeur très-désagréable; propriété que je ne leur ai connue que lorsque j'en ai été averti par M. de la Tourette, de l'Académie de Lyon.

Au reste, je reviens à ce qui regarde les pierres bitumineuses de l'Auvergne: ces pierres se trouvent dans des endroits qui forment une suite de monticules posés dans le même alignement; il est aisé de s'en assurer par la Carte topographique des environs de Clermont, par M. Lescuyer de la Jonchère, Seigneur des Voignes & Ingénieur. Depuis Cornon qui est au bas du Puy-d'Anol jusqu'à Clermont, il y a une suite de puys qui sont dans la direction de celui de Crouelle; ces puys sont ceux de Danse, le Pelon, la montagne de Gandaille; celui de Pège est un peu plus au nord, & est plutôt dans la direction de Pont-du-château. Il ne pourroit être que très-curieux d'avoir une description de ces puys, & d'en bien connoître les pierres, pour s'assurer de ce fait. Peut-être même que quelques recherches suivies feroient connoître plusieurs autres endroits qui renfermeroient des pierres semblables. Je sais déjà par le Mémoire de M. Ozy, qu'on a trouvé du bitume sur le puy de Pelon. Suivant lui encore, Chamalière, bourg situé auprès de Clermont, & au pied des montagnes à l'ouest, a des caves qui sont des mofettes semblables à la grotte du Chien en Italie; les exhalaisons de ces caves lui paroissent être de la nature des acides minéraux: il y a exposé des animaux qui ont péri en peu de temps, après avoir respiré cette vapeur. L'huile de tartre par défaillance, bien préparée, a donné en moins de trois semaines de beaux cristaux de sel neutre de différentes figures. J'ai parlé dans mon Mémoire sur les volcans éteints de l'Auvergne, du bitume des caves des Bénédictins de Clermont; j'ajouterai ici que dans le fond de ces caves, d'où découle de l'eau en temps de pluie, on ramasse une terre argileuse d'un brun-foncé, & qui est recouverte d'une poussière jaune soufrée. La pierre du roc où les caves sont creusées, est brune, ou brun-jaunâtre, ou tavelée de blanc; le bitume recouvre ces pierres en partie: il est sec, noir & brillant. Enfin il y a encore à Machaul, hauteur qui est à un quart de lieue de Riom sur la route de Clermont & à gauche de cette route, une source de poix, dont les paysans se servent pour graisser les essieux de leurs chars.

Les obſervations que M. du Tour a déjà faites dans ſon canton, font outre cela entrevoir que l'étendue du terrain bitumineux, peut être conſidérable ; car indépendamment de ce que j'ai déjà rapporté du bitume de Pont-du-château, voici ce que M. du Tour me marque dans une de ſes lettres ſur une pierre des environs de cet endroit. « La pierre du roc » ou banc, dit-il, ſur lequel eſt conſtruite l'écluſe de Pont-du-» château, & où ſont les fondemens d'un ancien pont, eſt » argileuſe, gris-verdâtre & parſemée de taches noires & » rondes, & qui paroiſſent bitumineuſes : cette pierre ſe durcit » extrêmement au feu ; on la diroit ſemblable à l'argile qui devient pierre, & dont Vallerius fait ſa vingt-cinquième eſpèce : » on la ſcie aiſément, & il paroît qu'elle ſe travailleroit pour toutes ſortes d'ouvrages ; par cette propriété & par ſa couleur verdâtre & une eſpèce de poli dont elle eſt ſuſceptible, elle a quelque rapport avec la pierre ſerpentine ; cependant avant que d'avoir paſſé par le feu, elle eſt moins compacte que la pierre ollaire de Salvert, dont il ſera parlé ci-deſſous, & beaucoup moins par conſéquent que celle du Canada, qui l'emporte à cet égard ſur celle de Salvert : on y remarque des points brillants comme du verre. Si on la laiſſe quelque temps dans l'eau, elle s'en imbibe & devient friable ; auſſi cette pierre a-t-elle au premier coup-d'œil plutôt l'air d'une terre argileuſe que d'une pierre ; elle ſe diſſout en une très-petite partie aux acides ; ſa couleur naturelle eſſuie au feu des changemens très-apparens ; elle y devient d'un blanc-ſale, rougeâtre à la ſurface, & bleue dans l'intérieur, & les taches noires s'y confondent avec le fond & diſparoiſſent : le feu conſume le bitume qui formoit ces taches noires & coloroit la pierre.

Les carrières de Queriaux, qui ſont encore près de Pont-du-château, fourniſſent une pierre grainue qui eſt d'un gris blanchâtre, avec des petites taches blanches & des points brillans ; ces points brillans paroiſſent ſur-tout lorſqu'on a expoſé la pierre au feu ; elle ſe diſſout très-peu & lentement à l'eau-forte. Si on la met dans l'eau, il s'en élève des bulles d'air avec un ſifflement aſſez violent ; ſi on l'y laiſſe quelque

temps, elle s'en imbibe; si on la traite par les lotions, on reconnoît qu'elle est composée d'une terre pétrifiable ou argile, & d'une terre non pétrifiable ou sable; enfin elle durcit au feu. En tout cela, elle ressemble à la pierre du tombeau de la fameuse momie trouvée depuis peu dans ce pays, laquelle pierre est aussi argileuse; outre des points brillans, elle a des taches blanches de la même espèce que celle de la première; mise aux mêmes épreuves, elle offre aussi les quatre phénomènes qui ont été spécifiés ci-dessus. Cependant la pierre du tombeau diffère de celle de la carrière de Queriaux par le fond de sa couleur qui est d'un gris cendré ou bleuâtre, & par des points noirs que je n'ai pas vus à celle de Queriaux; on ne rencontre pas non plus dans celle-ci de ces nœuds noirâtres, & d'une matière si dure que les instrumens de fer ne peuvent y mordre, qu'on trouve dans celle du tombeau.

Malgré ces différences, il y a lieu de présumer qu'il y a beaucoup d'affinité entre ces deux pierres, & que si celle du tombeau ne provient pas de la carrière de Queriaux, elle a du moins été tirée de quelqu'une qui est dans le voisinage; ce qui autorise cette conjecture, c'est que Lussat, endroit où étoit le tombeau, est peu éloigné de Pont-du-château, & qu'il y a apparence que pour le faire on n'a pas été chercher au loin ce qu'on avoit sous sa main.

M. Grangier de Vedière semble penser un peu différemment: M. Grangier ayant fait bêcher à deux pieds de profondeur ou environ & à quatre ou cinq de distance de la fosse d'où le tombeau de la momie a été tiré, trouva seulement à l'orient de ce tombeau quantité d'éclats qui sont certainement de la même pierre que celle du bac renfermé dans ce tombeau; ces éclats étoient si tendres que la bêche les coupoit aisément; quand on creuse à des distances plus considérables de la fosse, les pierres qu'on rencontre sont d'une espèce toute différente & ressemblent à celles qui se voient dans les lieux circonvoisins; les éclats paroissent être ceux qui ont été détachés lorsqu'on a taillé le bac sur la place même où il a été déterré.

Pour moi, je crois que cette pierre a beaucoup de rapport

avec celle qui se trouve au haut du Puy-de-Dome, du Mont-d'or & de Volvic, & que j'ai dit, dans mon Mémoire sur les volcans, ressembler beaucoup à de la cendre qui se seroit à la longue durcie & qui auroit fait corps; ce qui me le fait principalement croire, ce sont les points noirs & les parties brillantes & noirâtres qui s'observent dans les nœuds pierreux du bac; ces points noirs sont semblables à ceux qu'on remarque dans les pierres de volcans, & les parties brillantes & noirâtres ressemblent entièrement à ces grains vitrifiés, dont plusieurs pierres vomies par les volcans sont parsemées.

Au reste, de quelqu'endroit que cette pierre ait été tirée, cet endroit ne peut pas être bien éloigné de Lussat, quand elle seroit même une pierre de volcan; l'Auvergne en étant remplie à quelques lieues de ce canton, cette pierre en aura peut-être été apportée ou par ceux qui auront fait construire le tombeau, ou peut-être par les crûes de l'Allier, qui coule assez près de Lussat & qui passe à Pont-du-château; cette rivière, qui est considérable & rapide, peut très-bien rouler des quartiers de pierre d'un volume capable de donner un bac tel que celui de la momie; les environs de Tissonières, qui est proche de l'Allier & de Pont-du-château, sont parsemés de pierres de volcans que je crois y avoir été apportées par cette rivière: ainsi de façon ou d'autre, la pierre du bac pourroit avoir été transportée à Lussat & y avoir été travaillée, comme le pense M. Grangier.

Quoi qu'on doive juger de la pierre du bac, qu'elle soit de la nature des pierres glaiseuses ou non, il paroît néanmoins que celles-ci se trouvent dans une continuité de terrain assez grande dans ce canton de l'Auvergne; car outre les pierres dont j'ai déjà parlé, je crois qu'on peut encore placer une de Rouzat avec elles, & même avec celles qui sont bitumineuses: celle-ci répand une odeur désagréable lorsqu'on la frotte; elle ne se dissout pas aux acides; une autre qui se tire d'une carrière peu éloignée de la précédente, convient avec elle par ces deux propriétés; elle n'en diffère que parce qu'elle est graveleuse, & que l'autre est finie, douce & unie; on l'emploie dans la construction de différens bâtimens.

De toutes ces pierres glaiſeuſes ou qui le ſont en plus grande partie, la plus ſingulière & celle dont on pourroit tirer parti pour les Arts, eſt la pierre de Salvert, dont on a dit un mot plus haut; cette pierre eſt une vraie ſtéatite ou pierre ollaire, c'eſt-à-dire de celles qui, comme la pierre de Côme, peut ſe tourner & être employée pour des vaiſſeaux propres à aller au feu: les expériences & les obſervations que M. du Tour a faites à ce ſujet, ſont trop intéreſſantes pour ne pas les rapporter ici telles qu'il me les a décrites dans une de ſes Lettres; les voici:

« Cette pierre, dit M. du Tour, eſt douce & comme graſſe au toucher, aſſez peſante, & ſuſceptible d'être ſciée, & « de couleur de cendres; expoſée à un feu ouvert, elle blanchit « & rend une odeur ſemblable à celle qu'exhale de la pâte miſe « ſur des charbons; elle y durcit: plongée dans l'eau, elle s'y « imbibe; pulvériſée & détrempée avec de l'eau, elle ſe laiſſe « pétrir aiſément & prend un peu de conſiſtance au feu. J'ai « remarqué, par le procédé des lotions, indiquées par M. de « Reaumur *, que cette pierre eſt compoſée d'un peu de ſable « vitrifiable mêlé avec beaucoup de terre pétriſſable ou d'argile. «

* *Mém. Ac. année 1730, p. 252.*

J'en ai fait faire au tour quelques vaſes, ayant mis de l'eau « dans un de ces vaſes, je m'aperçus, apres un certain intervalle « de temps, qu'elle ſuintoit par des petites fentes que je n'avois « pas aperçues auparavant; je verſai l'eau, & lorſque celle qui « s'étoit engagée dans les fentes eut achevé de s'évaporer, ces « fentes diſparurent; je revins à la même épreuve, & elle eut le « même ſuccès; les fentes, lorſque j'eus mis de l'eau dans le vaſe, « ſe rouvrirent, & elles ſe refermèrent après qu'elle en eût été « ôtée: il étoit aiſé de concevoir que l'eau qui s'inſinuoit dans « des fentes qui ſont ſerrées dans l'état naturel, les diſtendoit « par une action toute ſemblable à celle, en vertu de laquelle « elle gonfle le bois dont elle pénètre les pores, & que j'ai « tâché d'expliquer dans un Mémoire inſéré dans le deuxième « volume des Savans étrangers. «

Quoi qu'il en ſoit, je cherchai alors un moyen pour rendre « mon vaſe impénétrable à l'eau. Pline dit de la pierre dont on «

» faisoit les vases à Siphne, *excalsactus oleo nigrescit, durescitque* » *natura mollissimus (lib. XXXVI, cap. 22).* Je plongeai mon » vase dans de l'huile d'olive, & l'y ayant laissé pendant vingt-» quatre heures, on le mit dans un four d'un Boulanger pen-» dant la cuisson du pain; ce procédé a réussi; les fentes du » vase ne se sont pas rouvertes quand on y a versé de l'eau; » ce qui provient sans doute de ce que l'huile qui a pénétré & » qui occupe les pores, & les fentes imperceptibles qui se » rencontrent dans l'épaisseur des parois du vase, les rend inac-» cessibles à l'eau, & c'est en cela, ce semble, que consiste » la propriété que Pline paroît attribuer à l'huile, d'endurcir les » vases de la pierre de Siphne. L'action du feu qui est capable » de durcir cette espèce de pierre, ne suffit pas seule pour res-» serrer les fentes, au point d'empêcher l'eau de s'y insinuer. » J'ai laissé pendant douze heures dans le four du Boulanger, » un autre de ces vases qui n'avoit encore reçu aucune liqueur, » & ayant ensuite versé de l'eau, je ne tardai pas à y apercevoir » des fentes que l'eau rendoit sensibles en les distendant, & à » travers desquelles elle se filtroit.

» J'ai appris depuis d'un faiseur de Baromètres, qui me dit » être de Côme en Italie, & que j'interrogeai au sujet des chau-» dières de pierre qu'on y fait, qu'avant d'en faire usage, & » pour les empêcher de perdre l'eau, on les expose au feu après » les avoir enduites d'une espèce de pâte faite avec de la farine, » du vin & des œufs.

» J'ai éprouvé de plus, que la stéatite de Salvert est très-» bonne pour détacher: je fis couler exprès des gouttes d'huile » sur un morceau de drap, & ayant mis à l'envers de la pous-» sière de cette pierre bien pilée, elle s'imbiba de l'huile presque » dans le moment, & les taches d'huile disparurent.

» Si l'on compare ce que je viens de dire de la stéatite de » Salvert, avec ce que M. Pott rapporte de celle de Bareuth, » dans un Mémoire inséré dans le volume de l'Académie de » Berlin pour l'année 1747, on verra que ces deux pierres » conviennent entr'elles à presque tous égards: je ne sais si on en connoît d'autres carrières en France. »

Pour

Pour moi qui n'en connoiſſois point de cette nature dans le royaume, j'écrivis à M. du Tour, que je ne croyois pas que cette découverte eût été faite. M. du Tour me fit cette réponſe. « Je ſuis bien aiſe d'avoir eu le bonheur de trouver une eſpèce de pierre inconnue juſqu'à préſent en France. J'ai « eu occaſion d'éprouver par moi-même que la pierre des calu- « mets eſt du même genre. Un de mes amis en a un qui lui « a été envoyé, il y a long-temps, du Canada, & dont la couleur « eſt d'un aſſez beau rouge; on la ratiſſe fort aiſément avec un « couteau: peut-être trouvera-t-on des variétés de celle de Sal- « vert. Je me rappelle que près de l'endroit d'où l'on a tiré « celle-ci, il y en a un autre banc dont je ne voulus pas prendre, « parce que les morceaux étoient plus petits, d'une forme plus « irrégulière & moins propre, me ſembla-t-il, à ſe laiſſer tra- « vailler; peut être s'en rencontrera-t-il dans ce banc ou dans « d'autres, qui varieront par la couleur. »

La découverte en eſt déjà faite, s'il eſt vrai que les pierres dont j'ai parlé plus haut, & qui ne ſe diſſolvent aux acides qu'en très-petite quantité, tiennent de la nature de celle-ci, quoique les acides n'agiſſent en aucune façon ſur elle. Ces pierres ne ſont pas toutes colorées de la même façon; il eſt vrai qu'aucune n'eſt de ce rouge foncé qu'ont les pierres à calumets, mais qu'elles ſont plus ou moins griſes, cendrées ou verdâtres. Il ne s'agit peut-être que d'être attentif à ramaſſer exactement les pierres qui peuvent être renfermées dans cette ſuite de terrain de l'Auvergne, rempli de pierres glaiſeuſes, pour en rencontrer de couleurs plus vives, plus agréables; au reſte, qu'y feroit la couleur, ſi la pierre de Salvert peut être d'un uſage ſemblable à celui de la pierre ollaire d'Italie ou des calumets du Canada? Celle de l'Auvergne demande, il eſt vrai, encore des expériences & peut-être du choix dans les parties de pierre qu'on devra employer; car M. du Tour avoue que les vaſes faits de cette pierre, & qu'il avoit préparés, ſe ſont fendus à la longue: cet accident n'eſt point arrivé à celui que j'ai reçu de M. du Tour, quoiqu'il y ait près de trois ans qu'il me l'ait envoyé; il pourroit ſe faire

qu'il fût d'un morceau d'une pierre plus fine & en quelque ſorte plus fibreuſe que celle du quartier dont il a fait faire ceux dont il s'eſt ſervi dans ſes expériences. Quel que ſoit au reſte l'uſage qu'on pourra retirer de cette pierre pour les Arts, je crois qu'elle doit être rangée ſous le genre des pierres glaiſeuſes, être regardée comme une ſtéatite, & ſervir par la poſition de ces carrières, à former la chaîne des pierres glaiſeuſes de l'Auvergne.

Cette chaîne, ce que j'ai déjà obſervé, eſt intermédiaire aux pays de pierres calcaires & à ceux de pierres vitrifiables: ſi on ne vouloit pas l'admettre, & qu'on voulût la regarder comme appartenante à l'une ou à l'autre chaîne, puiſqu'on trouve des glaiſes dans toutes les deux, je penſerois qu'on devroit plutôt la faire entrer dans la ſeconde que dans la première; les pierres qu'elle renferme ont plus de rapport avec les ſchites qu'avec les pierres calcaires. Les ſchites offrent, traités par les acides ou par le feu, les mêmes ou à peu-près les mêmes phénomènes que les ſtéatites; ils doivent par conſéquent être rangés avec ces pierres plutôt qu'avec celles qui ſont calcaires: ſuivant cette idée, je commencerai par les ſchites l'hiſtoire des pierres qui appartiennent à la chaîne des pierres vitrifiables de l'Auvergne.

Son étendue comprend le reſte de cette province; il y a du moins tout lieu de le penſer, d'après les obſervations de M. du Tour & celles que j'ai pu recueillir d'ailleurs: il paroît encore que cette chaîne peut ſe ſubdiviſer, que certains cantons ſont remplis de ſchites, d'autres de granits, d'autres de quartz; c'eſt ce qu'on pourra entrevoir par la ſuite de ce Mémoire.

Je commence par les ſchites. Parmi les cailloux roulés que M. du Tour a reçus d'une quinzaine de paroiſſes qui ſont dans la plaine arroſée par la rivière d'Allier, & dans l'étendue deſquelles on ne trouve pas de pierres propres à bâtir; parmi ces cailloux, dis-je, pluſieurs ſont des ſchites, il y en avoit d'un jaune net: cette obſervation prouve déjà que l'Auvergne doit contenir de cette eſpèce de pierres; ce qui eſt plus poſitif, c'eſt que les environs de Mazayes en fourniſſent

un qui est gris, tirant sur le bleuâtre & rouille-de-fer; ce schite est net & sans autres matières étrangères. Un qui vient de Jose est bleuâtre ou gris-de-fer, avec des points cristallins & blancs: cette pierre est semblable à celle de Viterbe en Italie, du Mont-d'or & de l'Isle de France, dont il est parlé dans mon Mémoire sur les volcans éteints de l'Auvergne. Un troisième vient d'Youx, il est dur, verdâtre & couleur de rouille-de-fer, & parsemé de paillettes talqueuses argentées, suivant le Mémoire dû à M. Ozy, que j'ai déjà cité: on en trouve un près de Massiat, qui est truité, & l'on rencontre sur le chemin du pont de Lempde à Massiat, une espèce de pierre noire. Si cette pierre n'est pas plus douce & plus fine qu'une dont la carrière est proche le domaine de Lavau, situé à peu de distance de la petite rivière de Marun, elle ne doit être regardée que comme un schite noir; on en voit de brun foncé, de verdâtre & de blanchâtre dans les environs de Pont-Gibaud. On pourroit peut-être placer au nombre des schites une espèce d'amiante fibreux & d'un blanc-sale, qui se trouve sur la Côte-rouge, entre Murat & Saint-Victor, sur le grand chemin de Clermont à Besse: je connois du moins plusieurs schites fibreux qui se rapprochent beaucoup de cet amiante, & j'en ai vu de semblable à plusieurs égards, attaché à de la pierre schiteuse.

Les observations que j'ai pu recueillir au sujet des granits, sont beaucoup plus multipliées que celles que j'ai eues sur les schites. Voici celles que j'ai extraites des différentes Lettres de M. du Tour: dans le canton de Davayat, le fond du terrain est de marne, mais la superficie en est toute parsemée de pierres du genre des granits, qui y viennent d'ailleurs. Dans les débordemens d'eau du mois de Novembre 1755, un ruisseau qui passe tout près du village, en avoit charié une quantité immense: à l'égard de celles du même genre, qu'on voit dans des endroits beaucoup plus élevés que le lit du ruisseau, comme ces endroits sont eux-mêmes dominés par d'autres où M. du Tour a reconnu ensuite que les granits abondent, il est aisé d'imaginer bien des causes qui en auront occasionné

le transport : l'envie d'avoir des éclairciſſemens exacts ſur cet objet a engagé M. du Tour à chercher le magaſin de ces granits ; il ne pouvoit à cet égard avoir de meilleur guide à prendre que le ruiſſeau qui en avoit tant amené. Si on le côtoie, comme a fait M. du Tour, en remontant vers ſa ſource, lorſqu'on eſt arrivé à un grand quart de lieue de Davayat & à la hauteur du village de Prompſat, qui donne ſon nom à ce ruiſſeau, on entre dans un vallon étroit & profond, dont les collines eſcarpées qui le bordent ſont formées de rochers de granits ; plus on avance & plus on trouve le lit du ruiſſeau rempli des débris de ces rochers, que les eaux pluviales en détachent ; l'eſpace d'une demi-lieue que M. du Tour a parcouru dans ce vallon fourniroit, dit-il, de quoi bâtir une ville ; il ne lui fut pas poſſible d'en voir le bout, parce que le pays n'eſt pas praticable ; de l'endroit où il s'arrêta, il peut y avoir une demi-lieue juſqu'à la ſource du ruiſſeau.

La plupart de ces rochers ſont couverts d'un *lichen*, qu'on ramaſſe pour en faire de l'orſeille, de plus on obſerve que dans un endroit la chaîne méridionale de ces rochers eſt interrompue ſur un eſpace de plus de deux cents pas par un terrain qui eſt coupé preſqu'à plomb, & qui peut avoir douze à quinze pieds de hauteur ; il eſt compoſé d'argile dont une partie tire ſur le vert, & l'autre eſt d'un rouge foncé ; l'une & l'autre ſont mêlées avec du ſable ou des débris de cailloux & avec du *mica ;* il ſemble ne manquer à ces mélanges que d'être plus durcis & mieux liés pour être des maſſes de granits, on en trouve même des portions qui ont une certaine conſiſtance ; il y a par conſéquent lieu de croire que ce ſont les mêmes matières qui entrent dans la compoſition des granits de ce canton : ce qui favoriſe cette idée, c'eſt que l'argile verdâtre eſt mêlée avec une beaucoup plus grande quantité de ſable que l'argile rouge, qui eſt plus tenace que l'autre, & le granit rougeâtre eſt beaucoup plus compacte, & a ſes parties mieux liées que le granit qui tire ſur le vert. Si l'on rapproche ces obſervations de celles que j'ai rapportées d'après M. du Tour,

au commencement de ce Mémoire, on aura pour ce côté de l'Auvergne une aſſez grande étendue de terrain rempli de granits.

C'eſt de ces montagnes que M. du Tour penſe qu'une eſpèce d'obéliſque, élevé à Davayat, a été apporté ou plutôt entraîné naturellement par les averſes d'eau, puiſqu'elles charient les cailloux dont on vient de parler. Qu'on ne s'attende pas, dit M. du Tour, que cet obéliſque, qui eſt de granit, ſoit auſſi merveilleux que ceux qu'ont fournis les carrières de l'Égypte; il n'étoit pas deſtiné à figurer ni à Memphis, ni à Rome, ni à Paris; ce n'étoit, ſi l'on peut parler ainſi, qu'un obéliſque de Province & dont il paroît que la Nature a fait tous les frais, ſoit pour le travailler, ſoit pour le mettre en place: une des faces eſt altérée par l'injure de l'air, les autres ſont plus compactes, & il ſeroit aſſez difficile de les entamer.

Voy. la Pl. figure 1.

Cet obéliſque eſt groſſièrement arrondi par le haut, il a quatre faces; celles qui ſont tournées vers l'eſt & le ſud, ſont à plomb ou perpendiculaires à l'horizon; les deux autres ſont inclinées vers l'axe de l'obéliſque, la face du côté de l'oueſt eſt bombée, les trois autres ſont planes, rez-de-terre, la face oueſt a quatre pieds cinq pouces de largeur; la face ſud, deux pieds neuf pouces; la face eſt, quatre pieds deux pouces; & la face nord, deux pieds neuf pouces; ainſi l'obéliſque a de tour dans le bas quatorze pieds un pouce: en haut à l'endroit marqué *DD,* il a de tour huit pieds huit pouces, ſa hauteur de *B* en *A* eſt de onze pieds dix pouces, de *A* en *C,* d'un pied ſix pouces; la hauteur totale eſt donc de treize pieds quatre pouces, cette hauteur n'eſt probablement pas celle de tout cet obéliſque, elle n'eſt peut-être que celle d'une portion beaucoup moindre que ce qu'on peut imaginer que la terre en cache, au moins eſt-il ſûr qu'il a, pour ainſi dire, des racines; il ſeroit intéreſſant de voir juſqu'où elles s'étendent, & ſur quelle baſe elles portent *.

* Depuis la lecture de ce Mémoire, M. du Tour a fait creuſer le trou où la pierre eſt enterrée à la hauteur de deux pieds; cette colonne porte ſur un terrain graveleux & mêlé de paillettes talqueuſes dorées.

La connoiſſance de ce fait le ſeroit certainement indépendamment de celle qu'on acquerroit au ſujet du volume que les granits de France peuvent avoir, & de quelle maſſe les quartiers qu'on en pourroit tirer peuvent être, & de ſavoir par-là ſi ces maſſes ne ſeroient pas comparables à celles qu'on a tirées des carrières de granits de l'Égypte : indépendamment, dis-je, de cette connoiſſance, il ſeroit curieux de s'aſſurer, au moyen de cette recherche, ſi cet obéliſque eſt attaché à un rocher de même nature que lui, ſi ce ne ſeroit pas un rocher qui auroit été taillé plutôt par la main des hommes que par la Nature, & s'il n'y auroit pas eu quelque deſſein dans la taille qu'on en auroit faite, & qui pourroit tenir de celui que certains auteurs prétendent avoir donné occaſion aux obéliſques d'Égypte, qu'ils regardent comme des eſpèces de gnomons, dont les faces ſont dirigées vers les points cardinaux du monde.

Le canton où eſt placé cet obéliſque communique ſans doute avec les environs de Volvic ; la baſe de la montagne dans cet endroit qui a brûlé, eſt compoſée de granits de différentes couleurs ; j'en ai apporté un blanc jaunâtre & gris, qui a des grains de moyenne groſſeur & bien liés, & un peu de paillettes talqueuſes d'un argenté brillant ; un autre eſt blanc, pointillé de noir, à grains moyens & ſerrés, & paillettes talqueuſes brunes ou noires ; il reſſemble beaucoup au carreau de Saint-Sever en Normandie ; un troiſième eſt encore blanc, mais fouetté de jaunâtre & pointillé de brun & de noir ; ces grains ſont de moyenne groſſeur, ſerrés, & les paillettes talqueuſes brunes & petites ; les deux ſuivans ſont jaunes, le premier eſt lavé de blanc, pointillé de brun & de noir, ces grains ſont peu liés, de moyenne groſſeur & ſes paillettes brunes ; on y remarque outre cela des plaques qui ont un coup d'œil de ſpath ; le ſecond eſt jaune rouille-de-fer, pointillé de blanc, à grains moyens, très-peu liés, & à paillettes petites & brunes ; enfin de deux autres, l'un eſt noir & couleur de chair, à grains ſerrés & petits, mêlés d'un peu de talc qui eſt brun, l'autre eſt couleur de ceriſe foncée & brune, à grains moyens, & un peu ſerrés, & à paillettes talqueuſes d'un brun tirant ſur le noir.

J'ai trouvé encore de cette eſpèce de pierre le long du chemin qui conduit de Clermont au Mont-d'or; j'y en ai obſervé qui étoient d'un blanc jaunâtre, où les grains étoient très-ſerrés & ſans mélange de paillettes talqueuſes; ces granits étoient traverſés par des veines de quelques lignes d'épaiſſeur d'un quartz d'un blanc ſale & demi-tranſparent; d'autres étoient couleur de ceriſe vif, fouetté de brun avec quelques paillettes talqueuſes d'un brun brillant, d'autres étoient jaunâtres & bruns, avec des paillettes talqueuſes d'un brun doré, ou bien ils étoient gris-blanc, avec de très-grandes plaques blanches de quartz.

Cette pierre ſe rencontre auſſi ſur la route de Clermont à Pont-Gibaud, dans les environs de cette dernière ville, à Rojat, le long du chemin de Rochefort à Pont-Gibaud, dans les environs de Clermont & du Puy-de-Dome, dont la baſe eſt faite de cette pierre, à Gergovie, où il paroît être décompoſé; j'en ai reçu pluſieurs variétés, qui m'ont été envoyées par M. Ozy & par M. Delarbre, Médecin à Pont-Gibaud. Je ne décrirai pas ces variétés, la deſcription en pourroit paroître ennuyeuſe; je dirai ſeulement en général que ces granits étoient de l'une ou de l'autre couleur de celles qui s'obſervent dans les précédentes; que, comme ceux-ci, ils ſont plus ou moins durs & ſerrés, & qu'ils ont plus ou moins de paillettes talqueuſes, qui varient par la couleur; la commanderie de la Salvatat près d'Aurillac, en renferme dans ſes environs un qui eſt rouge: j'ai appris que toutes les montagnes du canton de Courpiere, ville qui eſt du côté de Brioude, étoient compoſées en grande partie de granits remplis de talc blanc & jaune.

Les granits ſe trouvant aſſez communément dans des cantons qui ne ſont pas éloignés de ceux qui renferment des ſchites, il eſt aſſez ordinaire d'y trouver des ſchites durs remplis de grains de la nature de ceux dont les granits ſont formés; auſſi ai-je reçu de ces ſortes de pierres, qu'on pourroit regarder comme des demi-granits. M. Delarbre m'en a envoyé des environs de Pont-Gibaud quelques variétés, l'une étoit blanche avec des taches, des points & des petites lignes; une autre

étoit variée de jaune, de gris & de noir; une autre tiroit ſur le gris-verdâtre & gris-ferrugineux: ces derniers demi-granits n'avoient pas de paillettes talqueuſes, les trois ſuivans en contenoient, les paillettes du premier étoient chatoyantes & changeantes comme la gorge de pigeon; pour lui, il étoit varié de rougeâtre, de jaune rouille-de-fer, de gris-de-fer & de noir; le ſecond étoit varié de noir, de jaune rouille-de-fer, & avoit des paillettes d'un brun doré; le troiſième, qui venoit du chemin de Pont-Gibaud à Rochefort, étoit à grains blancs ou verdâtres, mêlés avec beaucoup de paillettes d'un brun noirâtre, & changeantes, le fond étoit lavé d'un jaunâtre rouille-de-fer.

La figure de ces demi-granits eſt rhomboïde, comme tous les ſchites, ce qui les approche beaucoup plus des vrais ſchites que des granits, quoique cependant on rencontre quelquefois de ces dernières pierres qui affectent auſſi cette figure; les paillettes talqueuſes, dont ces pierres & les granits ſont parſemés, mettent encore en quelque ſorte de l'analogie entre ces pierres & les vraies pierres talqueuſes, c'eſt-à-dire celles qui ſont entièrement ou à très-peu-près compoſées de *mica* ou de grandes lames de talc.

Il eſt du moins ordinaire de trouver des pierres talqueuſes dans les cantons qui renferment des granits ou des pierres ſchiteuſes; auſſi en ai-je eu une des environs de Pont-Gibaud, qui étoit d'un brun brillant & changeant, & traverſée d'un filet de quartz blanc; une autre étoit jaunâtre, tachetée de brun; une troiſième ne différoit de celle-ci que parce qu'elle étoit un peu argentée & brillante; une quatrième tenoit du ſchite, dure par ſa conſiſtance, & étoit variée de gris & de blanc; enfin une cinquième avoit des grains blancs & des paillettes d'un brun noirâtre & changeant ou tirant ſur un rougeâtre cuivreux; les environs de la Chaiſe-Dieu en renferment pluſieurs ſortes.

Dans les deſcriptions que je viens de faire des granits & des ſchites, j'ai quelquefois parlé de veines de quartz qui traverſoient ces pierres; il n'eſt pas étonnant qu'il s'y en trouve: les pays qui ont des unes ou des autres, renferment aſſez

ſouvent

ſouvent des rochers de quartz, ou avoiſinent ceux qui en ſont remplis: il ſeroit par conſéquent plus ſingulier qu'il ne s'en trouvât point de mêlé dans ces pierres. Les quartz ne ſont pas rares en Auvergne; car indépendamment de cette chaîne qui n'eſt que de quartz, & dont j'ai parlé d'après M. du Tour, au commencement de ce Mémoire, j'ai reçu de cette eſpèce de pierre de M. Delarbre qui l'avoit ramaſſée dans les environs de Pont-Gibaud. J'en ai vu le long du chemin de Clermont au Mont-d'or; j'ai ſu que les maiſons en étoient bâties dans le canton de la Sauvetat, dont j'ai parlé plus haut: cette pierre eſt ordinairement d'un blanc plus ou moins vif, mais elle eſt auſſi aſſez ſouvent veinée de rouge, de rouille-de-fer, de violet ou de pluſieurs autres couleurs.

Un des morceaux les plus ſinguliers que j'aie reçu d'Auvergne, & que j'aie même jamais vu, eſt celui que M. du Tour a trouvé dans ſon jardin de Davayat; ce quartz eſt en petits parallélogrammes plus ou moins alongés & quelquefois à très-peu-près cubiques; il y en a de 6, 7, 8 & 9 lignes de longueur, ſur 3 ou 4 de hauteur, & 4, 5 & 5 $\frac{1}{2}$ de largeur; quelques-uns ont leurs angles obliques de façon qu'une ou deux des ſurfaces qui les terminent ſont inclinées aux autres: on en trouve auſſi, mais très-rarement, dont un des bouts eſt échancré, ce qui fait que le bout ſemblable d'un autre auſſi échancré, s'enclave dans celui-ci.

Le quartz eſt, ſuivant beaucoup de Naturaliſtes, la pierre où le criſtal & les autres pierres qui s'y rapportent, ſe forment, ou comme diſent les Naturaliſtes, le quartz en eſt la matrice; ainſi il ne doit pas être rare de trouver des criſtalliſations en Auvergne: j'en ai vu qui venoient des environs de Pont-Gibaud, elles formoient des maſſes aſſez jolies.

La groſſeur des criſtaux qui les compoſoient, n'étoit pas conſidérable, ils étoient au contraire aſſez déliés, les plus gros n'égaloient guère que la groſſeur d'une plume de cygne, ou celle d'une plume de pigeon; il y en a même de plus petits, & il s'en voit beaucoup de grandeurs différentes entre ces deux extrêmes: ils étoient preſque tous tranſparens, quelques-uns

opaques, bruns ou jaunâtres, ordinairement très-distingués les uns des autres, souvent hérissés de beaucoup d'autres très-petits, parmi lesquels il y en avoit plusieurs d'un beau rouge de grenat; ces masses de cristaux étoient attachées à un quartz ou bien à des granits qui varioient pour la couleur.

J'ai trouvé des cristaux semblables sur plusieurs des quartz qui se voient le long du chemin de Clermont au Mont-d'or, j'en ai vu de blancs ou de jaunâtres; leur couleur étoit assez communément celle des quartz où ils étoient attachés. Les environs de Roche-d'Agout & de Joseran en donnent aussi, suivant le Mémoire de M. Ozy, de même qu'un banc de granits qui est sur le chemin de Clermont au village de l'Étang, situé à une lieue de Clermont. On en a de plus trouvé dans un endroit tout hérissé de rochers, appelé *la Chaire,* & qui est dans le canton de Pont-Gibaud, sur la pente d'une montagne qui est sur le chemin de Clermont à Thède, à Royat qui est à une lieue de Clermont, & dans plusieurs autres endroits *. Lorsque ces cristaux sont violets, on leur donne en Auvergne le nom d'*amethyste;* il y en a de pareils à

* Tels que peuvent être une carrière qui est à une lieue de la Chaise-Dieu; la plaine qui est au-dessus des montagnes qui dominent le chemin de Vernai à S.t-Germain-l'Armeson; le chemin du Mont-d'or, qui est au-dessous de l'endroit appelé *Greve-neire;* la montagne de Prudelle, à une grande lieue de Clermont; le grand chemin ancien du Puy-de-Dome à Chamalière, vis-à-vis la montagne de Prudelle; les environs de la mine de charbon de terre de Brassac; les côtes de Garabie en delà & en deçà du pont de la rivière de Truеremont, sur le chemin de Mossiac; les terres qui bordent le grand chemin de Saint-Geniez: tous ces endroits sont cités dans le Mémoire de M. Ozy. On en tire dans les montagnes de Courpierre dont il a été parlé à l'occasion des granits; le trou d'où on les tire est à une lieue de Château-sur-Cher. Les lits du terrain sont dans cet ordre; 1.° il y a un lit de glaise, 2.° un de talc, 3.° un de pierre talqueuse, 4.° un de quartz, 5.° un de quartz plus parfait, 6.° celui de cristal de roche; les canons sont très-fins: la hauteur totale du trou est de huit pieds. Enfin les environs de Cluzel, lieu voisin de Langeac, en donnent un qui est transparent, d'un jaune ambré, & qui a à peu près l'éclat d'une pierre qui seroit relevée par une feuille d'or. J'en dois une masse à M. de Montigny, de cette Académie, qui l'avoit ramassée sur la montagne de Gergovie: cette masse est composée de petits cristaux opposés par leur pointe, formant ainsi deux plans; un de ces plans est traversé de veines d'agates blanches & brunes.

Braſſac, à Vernai près d'Uſſon, en allant de Vernai à Iſſoire, au-deſſus d'une auberge iſolée qu'on appelle *les Durandes*, dans les environs de Roche-d'Agout, ſur la montagne de Gergovie & proche de Château-ſur-Cher, peu éloigné d'Iſſoire. Si ces criſtaux ſont verds, on les regarde dans ce pays comme émeraudes: on en a découvert près de la Chaiſe-Dieu.

C'eſt outre cela dans ces cantons qu'on trouve les volcans éteints dont je vais donner quelques exemples d'après des obſervations que j'ai eues, depuis l'impreſſion de mon Mémoire, ſur les volcans de cette province.

Le grand chemin de Clermont à Aubuſſon, paſſe ſur le Puy-de-Dome & traverſe une grande plaine entre les pics. En montant au Puy-de-Dome, on trouve, ſuivant M. de Montigny, de cette Académie, des granits & quelques laves; mais les laves ſont plus abondantes du côté de l'ancien chemin: en graviſſant le plus élevé des pics, on rencontre très-peu de pierres ponces & de morceaux de laves; on remarque à ſa cime une cavité très-petite & peu profonde. On peut douter que le pic ait vomi, mais un autre pic voiſin de celui-ci & moins élevé, ſitué à l'orient, n'eſt qu'une maſſe énorme de pierres ponces rouges, noires & griſes; ſa bouche eſt parfaitement bien marquée. Si l'on caſſe ſur différens pics quelques rochers de ces mêmes couleurs, qui paroiſſent au premier coup-d'œil ſolides & compactes, comme les rochers ordinaires, leur intérieur ſe trouve tout criblé de trous comme les ponces: il eſt preſque ſûr que les petites ponces arrondies ne ſont que des débris de ces rochers. On rencontre ſur quelques pics une aſſez grande quantité de pierres griſes, qui ne paroiſſent point avoir été attaquées par le feu, & dont l'intérieur eſt ſemé de petits criſtaux hexagones : les pierres ont peu de dureté ſur les pics qui n'ont point de bouche; elles paroiſſent beaucoup plus compactes & plus dures ſur ceux qui portent des veſtiges des embraſemens.

On découvre diſtinctement cinq bouches du haut du grand pic; j'en ai, dit M. de Montigny, viſité trois, & un quatrième qui n'a point de bouche, où les pierres ſont aſſez blanches

& les ponces très-rares: on y trouve des pierres grises mêlées de cristaux & de talc; celui-ci est à l'occident du grand pic.

Les laves sont en quantité dans les plaines au bas du Puy-de-Dome, sur-tout du côté de Pont-Gibaud; près de ce bourg on a entamé autrefois une mine de plomb tenant de l'argent: depuis Pont-Gibaud jusqu'à Aubusson, on ne voit que schites & granits pleins de talc; en général, les granits de ces cantons paroissent fort tendres & de la nature de ceux qu'on trouve à l'entrée de la Bretagne, soit par Angers, soit par Alençon.

La pierre noire des volcans finit à une lieue au-delà de Pont-Gibaud, & paroît être d'autant moins poreuse ou moins vide, qu'elle est plus éloignée du Puy-de Dome: on remarque dans les coupes de cette montagne, de grands lits de sable noir, attirable par l'aimant. Le lit de l'Allier, qui coule à deux lieues de ces volcans, est rempli de fer attirable: M. de Montigny s'en est assuré à Cormon & à Pont-Gibaud.

Les environs du bourg d'Orcival, éloigné de deux lieues du Puy-de-Dome, sont remplis, selon M. Grangier de Vedière, de pierres de volcan: ce bourg est bâti dans le fond d'un cône renversé, car par quelqu'endroit qu'on y arrive, on est obligé d'y aborder par des descentes très-rapides, & l'on n'aperçoit la pointe du clocher, quoique fort élevé, que lorsque l'on est prêt à descendre: au milieu de ce bourg coule une petite rivière qui prend sa source dans les montagnes voisines.

J'ai eu occasion, dit M. de Vedière, de voir dans plusieurs titres du Chapitre de cet endroit, écrits en latin, & qui sont du XII.^{cme} siècle, qu'Orcival y est dénommé indistinctement *Orcivallis* ou *Urcivallis*. Seroit-ce trop hasarder de penser que cette dénomination peut tirer son origine de quelqu'éruption dont l'époque s'est perdue dans l'obscurité des temps, mais dont les effets nous sont retracés par la quantité des pierres calcinées qui couvrent les environs de ce lieu, sur-tout du côté de l'orient. A plus de deux lieues à la ronde les pierres sont toutes de la même espèce.

La pierre des carrières de Langeat ne diffère de celle de Volvic, qu'en ce qu'elle eſt un peu moins belle ; on en fait cependant de fort beaux bâtimens & d'autres ouvrages, comme des croix pour les places publiques, des colonnes, des piédeſtaux ; c'eſt la pierre la plus eſtimée à quatre lieues à la ronde de Brioude. En allant de la Voute à Pouliaguet, l'on rencontre communément des pierres calcinées ; elles ne ſont point attachées à la terre ; il y en a qui ont près de deux pieds de diamètre ; leur légèreté les rend fort propres à bâtir des voûtes ; ces pierres ne ſont probablement apportées dans ce canton, que parce qu'elles ſont roulées par l'Allier ou par la Savoire & le Doulon, rivières qui, après s'être réunies, ſe jettent dans l'Allier : ſi ces pierres ne prouvent pas qu'il y ait un volcan éteint dans cet endroit, elles prouvent au moins qu'il y en a un dans quelque canton aſſez éloigné de ceux que nous connoiſſons maintenant.

Je ſai que les environs du Puy-en-Vélai en renferment un, que je ferai mieux connoître dans une autre occaſion ; je dirai ſeulement qu'il y a un endroit peu éloigné de l'Allier, & à quelques lieues du Puy, qui s'appelle *Pont-Gibel* ; il ne doit peut-être ce nom qu'à ce qu'il s'eſt allumé dans ces environs des feux ſemblables à ceux que le mont Gibel vomit de nos jours : il paroît, comme l'on voit par les obſervations que j'ai rapportées dans mon Mémoire ſur les volcans, & par celles-ci, que beaucoup de montagnes de l'Auvergne ont anciennement été des volcans allumés ; & il y a lieu de croire que plus on multipliera les obſervations, & plus on découvrira de ces ſortes de montagnes.

Si à toutes les obſervations rapportées dans ce Mémoire, on joint ce que j'ai dit ſur les volcans éteints de l'Auvergne, dans celui que j'ai donné en 1751, & la deſcription des mines de tripoli de Menat, inſérée dans le volume pour l'année 1755 ; ſi on y rapporte ſur-tout les obſervations dont M. Hellot a donné une ſuite à la tête du premier volume de la Traduction de la fonte des mines, par Schlutter, cette collection d'obſervations, dis-je, ne peut que confirmer le plan

de Minéralogie pour l'Auvergne, dont j'ai parlé d'après M. du Tour, au commencement de mon Mémoire, & jeter un grand jour ſur celui que j'ai donné, en 1746, ſur la Minéralogie de la France.

En effet, c'eſt dans la partie de l'Auvergne qui n'a plus de pierres à chaux, que les carrières d'ardoiſes de Prunet & de Murat ſe trouvent; celles de charbon de terre, ouvertes à la Foſſe, à Braſſac près Brioude, à Sainte-Florine, à Frugères, endroits peu éloignés de Brioude; entre Fontanes & la Motte, il y a un petit terrain dont la ſurface eſt d'une terre noire, mêlée de petits morceaux de charbon de terre; les fouilles qu'on y a faites n'ont découvert que des petits bancs de charbon, inſuffiſans pour dédommager des frais.

Il y a des mines d'antimoine près de Langeat & de Brioude, à Chaſſignol, à Pradot & à Montel, paroiſſes d'Aly, à Mercœur, à la Fage, ſitué à trois lieues de Brioude; de fer à Compans; de plomb à Combres, qui eſt à deux lieues de Pont-Gibaud, à Rabelle, à Roule, qui eſt ſur la rivière de Sioule, dans la paroiſſe de Chades, entre Riom & Pont-Gibaud; des mines de cuivre à Sins-Andon près de Saint-Amand; d'argent à Rouripes, peu éloigné de la montagne du Puy; & d'azur proche le château d'Uſſon. Tout concourt donc à prouver la vérité des deux aſſertions énoncées ci-deſſus, & ſi j'oſe le dire, les pierres que les rivières de l'Auvergne charient des montagnes, peuvent être apportées en preuve: ces pierres ne ſont, dans les endroits où les rivières ne coulent pas encore dans des cantons de pierre à chaux, que des granits, des ſchites, des pierres talqueuſes, des quartz, des laves & autres pierres de volcans; les pierres à chaux ne ſe trouvent mêlées à celles-ci que lorſque les rivières ont atteint les pays qui en renferment; l'Allier apporte du côté de Fontanes, de Cougeac, de Vieille-Brioude, de la Voute, de Conade, de Vouliandre, &c. des pierres remplies de talc, des quartz, du marbre, & des pierres de volcans; on les y ramaſſe ſur le gravier dans les champs voiſins.

On ſe ſert communément de ces pierres pour bâtir à Brioude

& dans les villages nommés plus haut; les unes ſont très-dures, blanches & tranſparentes à différens degrés; les autres ſont griſes & remplies de petites paillettes talqueuſes & brillantes; d'autres ſont gris-de-fer ou gris-blanc & ſans paillettes; leur groſſeur eſt plus ou moins conſidérable; les unes peuvent avoir un pied & demi de diamètre, les autres un pied, & d'autres un demi-pied; on n'en rencontre guère qui aillent juſqu'à deux pieds: j'ai rapporté ailleurs celles que la Dorgogne entraîne du Mont-d'or.

Il ne s'agiroit, pour perfectionner ce plan de Minéralogie de l'Auvergne, que de bien déterminer le cours des montagnes, & la nature des pierres & des minéraux qui les compoſent: ſi ces montagnes s'enclavent les unes dans les autres, on expliqueroit les variétés qui peuvent ſe trouver; on verroit pourquoi il y a quelquefois des cantons de pierres graniteuſes, comme du côté de Saint-Myon *, qui entrent beaucoup dans les terrains à pierres à chaux; on conſtateroit aiſément, ſi ce prolongement n'eſt pas ſeulement une continuité de montagnes qui forment une eſpèce de cap, ſi on peut parler ainſi. Lorſqu'on jouira entièrement de la belle Carte de la France, par M. de Caſſini, le premier point ſera éclairci, & la certitude du ſecond ſera dûe aux recherches des Minéralogiſtes; il y a d'autant plus lieu d'eſpérer que ce travail ſe perfectionnera, que Clermont poſsède une Aſſemblée de Savans, qui ont fait entrer dans leur plan d'étude les recherches d'Hiſtoire naturelle, & le goût que M. du Tour a pris pour cette partie intéreſſante de la Phyſique, ne peut qu'accélérer ce travail, qu'il a ſi heureuſement & ſi avantageuſement commencé.

Je n'ai rien dit dans ce Mémoire des eaux minérales de l'Auvergne, quoique cette province en poſsède un bon nombre & de différentes eſpèces; je n'ai rien obſervé de

* Saint-Myon eſt placé au bas d'une chaîne de montagnes, dont une eſt tout près de cet endroit; on trouve au ſommet de cette montagne une terre crétacée; les pierres branchues, ſur leſquelles M. du Tour a donné un Mémoire, depuis la lecture de celui-ci, ſe trouvent à demi-lieue de Saint-Myon ſur le chemin de Beauregard à Saint-Myon.

particulier ſur celles de ces eaux que j'ai pu voir; je dirai ſeulement que les eaux chaudes ſont celles de Chaudeſaigues, dans la haute Auvergne, celles du Mont-d'or; les eaux acidules ſont celles des Martres-de-Veyre, du Mont-d'or, de Jaude à Clermont, de Chatel-Guyon près de Riom, de Saint-Pierre à Clermont, du Vernet près Saint-Neċtaire, de Saint-Myon, de Saint-Floret près de Saint Cirgues, de Pont-Gibaud. Pluſieurs autres rapportées dans l'ouvrage de M. Chomel, ſur les eaux minérales de Vichy, ſont ou acidules ou ferrugineuſes.

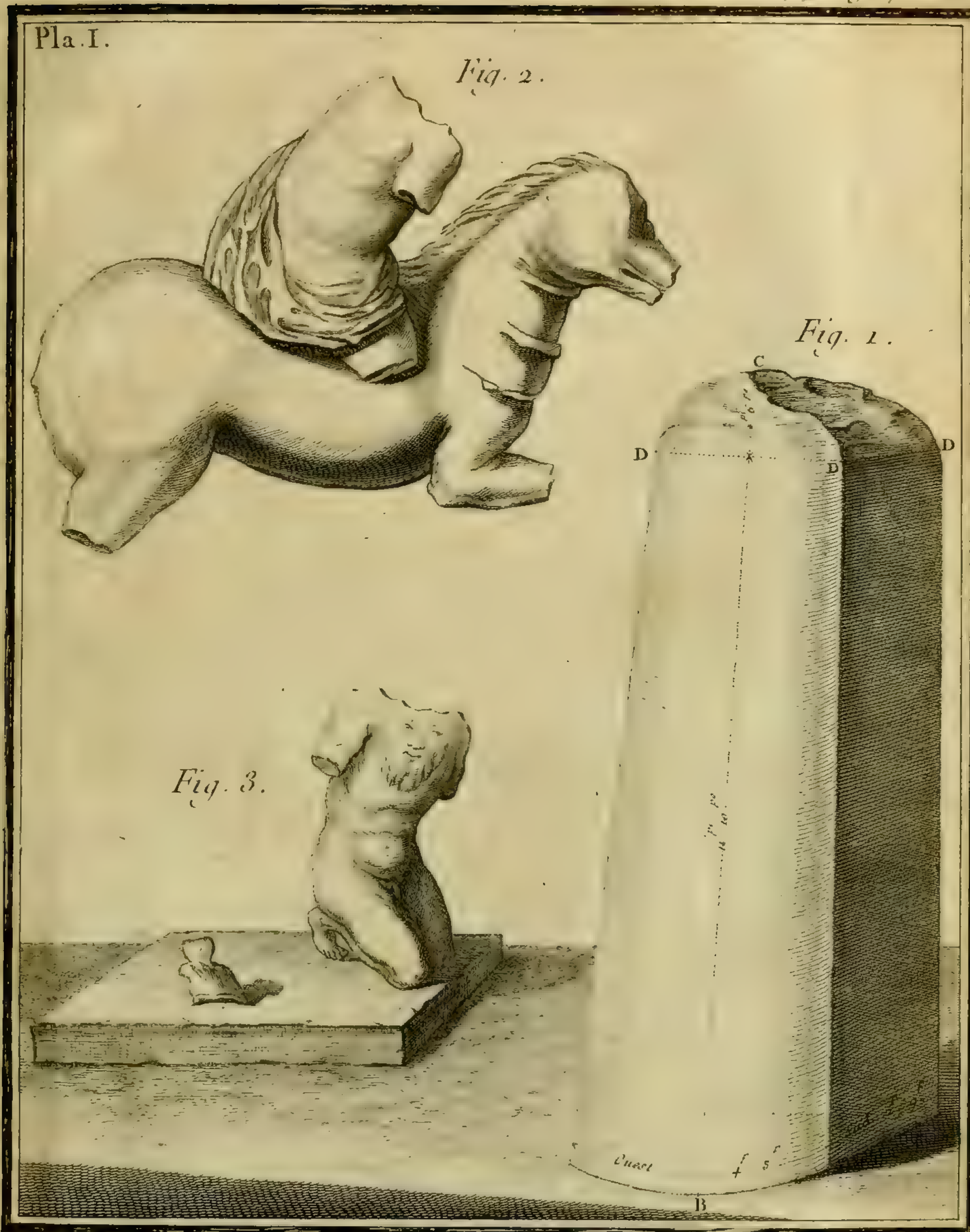
EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE 1. Pyramide dont il eſt parlé, & qui eſt décrite à la *page 565.*

Figure 2. Cette figure eſt celle d'une ſtatue équeſtre, trouvée à quatre ou cinq cents pas de la foſſe où étoit enterrée la momie dont il eſt queſtion à la *page 557.*

Figure 3. Celle-ci repréſente une figure humaine aſſiſe ſur ſes talons, trouvée au même endroit; ces deux figures ſont travaillées fort groſſièrement.

FIN.



J. Ingram Sculp.

NATURAL HISTORY


QUE

CARTE MINÉRALOGIQUE DE L'AUVERGNE, *RELATIVE A UN MÉMOIRE DE M. GUETTARD.*

